COMPTES RENDUS

HEBDOMADAIRES

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

PARIS. — IMPRIMERIE DE MALLET-BACHELIER,
rue du Jardinet, 12.

COMPTES RENDUS

HEBDOMADAIRES

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES

PUBLIÉS

CONFORMÉMENT A UNE DÉCISION DE L'ACADÉMIE

En date du 13 Juillet 1835,

PAR MM. LES SECRÉTAIRES PERPÉTUELS.

TOME QUARANTE ET UNIÈME.

JUILLET — DÉCEMBRE 1855.



PARIS,

MALLET-BACHELIER, IMPRIMEUR-LIBRAIRE

DES COMPTES RENDUS DES SÉANCES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES,

Quai des Augustins, n° 55.

1855

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 2 JUILLET 1855.

PRÉSIDENCE DE M. REGNAULT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS
DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

PHYSIOLOGIE ANIMALE. — *Extrait d'un Mémoire sur les matières grasses et les propriétés alimentaires de la chair de différents poissons; par* **M. Payen.**

« En m'occupant de déterminer les proportions de matières grasses contenues dans la chair des poissons en usage comme aliments, je m'étais proposé d'en déduire quelques données sur les rapports entre la matière organique azotée et la substance grasse, et sur le rôle qu'à cet égard les différents poissons pouvaient remplir dans les rations alimentaires.

» Dans les mêmes vues, je voulais comparer entre elles les propriétés des matières grasses de ces différentes origines, et d'abord j'avais constaté l'ordre de leur fluidité peu de jours après leur extraction au moyen de l'éther et pour la température de + 19 degrés.

» Je plaçai ensuite ces matières huileuses en vases clos dans une cave où la température durant quatre mois varia seulement de + 12 à 14 degrés centésimaux.

» Au bout de ce temps, celles qui étaient fluides avaient laissé déposer une matière grasse, granuleuse, mais en proportions très-différentes.

» L'huile d'anguille, originairement la plus fluide, s'était prise en une masse graisseuse. Cette substance jetée sur un filtre laissa écouler une partie liquide formant plus de la moitié du volume total, plus fluide et moins co-

lorée que les portions filtrées de même, de toutes les autres substances grasses.

» Les produits du congre s'en rapprochaient par les caractères de la coloration et de l'aspect de la portion concrétée.

» La substance huileuse du hareng, brune, un peu orangée, avait laissé former un dépôt abondant de matière grasse granuleuse que le filtre retint, laissant passer la portion fluide, plus visqueuse que les précédentes.

» Le produit extrait du saumon avait déposé un peu de matière grasse granuleuse que le filtre retint, laissant écouler la portion huileuse, moins fluide que toutes les autres et présentant une coloration brune orangée rougeâtre.

» La matière grasse du barbillon, demi-fluide, offrait peu de grains, sa couleur était brune, un peu orangée.

» Les substances extraites de la carpe, du brochet et des ablettes étaient plus épaisses encore, offrant peu de granulations; ces quatre substances avaient été obtenues en trop faibles quantités d'ailleurs pour pousser plus loin l'examen comparatif à leur égard.

» La substance tirée du maquereau offrit une particularité notable : la superficie de la matière huileuse, très-peu granulée, s'était recouverte d'une pellicule consistante; la partie restée fluide s'écoula en grande proportion au travers du filtre, offrant une coloration brune fauve.

» Les matières grasses, en petite quantité, obtenues de la morue, de la raie, de la limande et du merlan étaient consistantes et brunes.

» Les propriétés adhésives et sensiblement siccatives développées à l'air, soit sur des plaques de porcelaine, soit sur des lames de plomb décapées, se présentèrent dans l'ordre suivant : saumon, maquereau, hareng, congre, anguille.

» Les différences étaient grandes, surtout entre la première huile, celle du saumon, qui, au bout de huit jours sur le plomb, était sensiblement *sèche,* et la dernière, l'huile d'anguille, qui, restée en couche bien plus mince, conservait, même au bout de quinze jours, son caractère huileux, tachant immédiatement le papier au simple contact.

» Chacune des huiles filtrées était formée d'une matière grasse plus saponifiable ou s'unissant, la première, aux alcalis et retenant avec elle presque toute la substance colorée; et d'une partie huileuse beaucoup plus abondante, qui restait faiblement teinte en jaune paille après la séparation.

» Cette réaction analytique est très-facile à effectuer sur l'huile d'anguille : on verse, dans 100 parties de ce liquide, 2,47 de solution de po-

tasse caustique à saturation dans l'eau; après l'agitation et un repos d'une ou deux heures, on peut observer une couche mince d'huile décolorée surnageant un volumineux dépôt brun.

» Si l'on porte, au bain-marie, la température du mélange à 80 ou 90 degrés, le dépôt se contracte au point de se réduire au dixième de son volume; alors toute la masse d'huile au-dessus est décolorée, présentant, sous l'épaisseur de 1 centimètre, une nuance paille. Lorsqu'on emploie une dose de potasse insuffisante, une partie seulement de la matière brune est précipitée; en ajoutant alors de la potasse, la séparation peut s'effectuer aussitôt. En tout cas, on isole, par la filtration et une légère pression entre des feuilles de papier à filtrer, la combinaison brune concrétée.

» La séparation ne se fait pas aussi facilement quand on opère sur les autres huiles : on y parvient toutefois en agitant avec l'eau qui s'empare du composé savonneux formé, laissant séparer très-lentement l'huile décolorée surnageante.

» On peut extraire la portion d'huile colorée entraînée sous la forme d'un composé savonneux; à cet effet, on dissout ce composé dans l'eau, puis saturant sa base par un acide (acétique, chlorhydrique, etc.), l'huile contenant la matière colorante surnage. Lavée, puis desséchée, elle se présente à l'état consistant, fortement colorée en brun rougeâtre, formant 0,053 du poids total de l'huile de l'anguille (1). La matière colorée brune préexiste-t-elle toute développée dans les tissus et unie à la substance grasse normale des poissons? Je ne le pense pas; car en traitant la chair par l'eau, à 100 degrés, puis la soumettant à la presse, on peut séparer du liquide aqueux la matière grasse surnageante, et celle-ci est presque incolore ou n'offre qu'une légère teinte jaunâtre.

» Sans doute il est encore d'autres particularités intéressantes dans les propriétés distinctives des matières grasses des différents poissons. Une étude plus approfondie pourra les faire ressortir; mais au point de vue de l'alimentation, qui d'abord avait dirigé mes recherches, il m'importait plus encore de savoir si ces substances huileuses pouvaient prendre part à la nutrition des animaux, ou bien si elles étaient rejetées avec les excréments.

» Le résultat, quel qu'il fût, de ce nouvel examen, était utile à constater : il tendait à déterminer le rôle que joue dans l'alimentation cette partie de la chair des poissons.

---

(1) J'ai reproduit tout récemment, dans la troisième édition de mon *Précis de chimie industrielle*, ce procédé de séparation des matières colorées, que j'avais indiqué dans la première édition en traitant des moyens d'épuration de l'huile de baleine.

» Déjà un grand nombre de faits et plus particulièrement ceux recueillis par notre confrère M. Coste dans ses beaux travaux sur la pisciculture (1) prouvent l'influence très-favorable de la chair des poissons introduite dans le régime alimentaire des populations.

» Espérant pouvoir ajouter quelque chose à ces notions, j'entrepris des expériences physiologiques spéciales. D'abord je fis présenter à une cane, habituellement nourrie de pain, des morceaux de chair de congre; cet aliment isolé fut refusé et resta intact; il était d'ailleurs probable que l'aliment exclusif, repoussé par l'instinct naturel, eût en effet été insuffisant pour une nutrition convenable. Je composai une ration mixte de pain et de congre qui fut acceptée et dans laquelle la dose journalière, peu à peu augmentée de cette dernière substance, fut fixée à 80 grammes mêlés avec 50 grammes de pain blanc. D'après l'état d'entretien de l'animal, dont le poids avait d'abord diminué, et son avidité à prendre cette ration, le régime paraissant permettre d'apprécier les effets de la digestion, on procéda aux analyses comparées de la ration alimentaire et des excréments (2).

» Voici les résultats de cette première expérience :

» Les aliments consommés en vingt-quatre heures représentaient en substances sèches, matières minérales, matières grasses et azote :

	Sub. sèche.	M. minér.	M. grasses.	Azote.
	gr	gr	gr	gr
1°. Pour 50 grammes de pain...........	32,00	0,672	0,60	1,08
2°. Pour 80 grammes de chair de congre..	15,07	0,88	4,00	3,95
	47,08	1,55	4,60	5,03

» Les excréments recueillis pendant quarante-huit heures, desséchés, pesaient 18gr,50; soumis à l'anayse, ils donnèrent les résultats suivants :

	Cendres.	Subst. sèche.	Mat. grasse.	Azote.
	gr	gr	gr	gr
Matière sèche, cendres, substance grasse et azote..............................	2,86	18,50	0,19	1,38
Les aliments pris en quarante-huit heures contenaient..................................	3,10	94,16	9,20	10,06

» Ainsi donc la consommation en quarante-huit heures représentait :

Cendres.	Subst. sèche.	Matière grasse.	Azote.
0gr,24	75gr,66	9gr,01	8gr,68

(1) *Voyages d'exploration sur le littoral de la France et de l'Italie*, in-4° publié par le Ministère de l'Agriculture.

(2) Dans toutes ces analyses et déterminations pondérales, M. Codina, jeune et habile chimiste, a bien voulu me prêter son actif concours; je lui en témoigne ici ma gratitude.

» Or, en supposant que la totalité de la matière grasse que contenait le pain eût été consommée sans rien laisser dans les excréments, on voit que 85 pour 100 de la matière grasse, et 92 pour 100 de l'azote du congre, auraient été consommés dans le même temps.

» D'ailleurs la matière grasse passée dans les produits excrémentitiels, et telle qu'on pouvait l'obtenir par l'éther et un lavage à l'eau, avait subi de profondes modifications, démontrant que même cette proportion minime de matière adipeuse n'était pas restée inerte dans les actes de la digestion; en effet, elle était consistante à la température de + 15 degrés; la plus grande partie se dissolvait dans l'alcool à 45 degrés, celle-ci était très-consistante et brune; la portion insoluble dans l'alcool à 45 degrés laissa dissoudre une petite quantité de matière grasse fluide très-peu colorée; le résidu, traité et dissous par l'éther, donna, par l'évaporation, une matière grasse consistante, peu colorée, dont l'alcool à chaud pouvait extraire une faible quantité de matière cristallisable.

» Ainsi les 18^{gr},5 d'excréments secs, rendus en quarante-huit heures, contenaient en matière grasse, lavée à l'eau et desséchée seulement, 0^{gr},38. Cette graisse consistante était formée de quatre substances rangées ici suivant l'ordre de leurs plus fortes proportions :

1°. Soluble dans l'alcool à 45 degrés et dans les liquides suivants.		
2°. Soluble dans l'alcool à 90 degrés,	id.	id.
3°. Soluble dans l'alcool à 90 degrés chaud,	id.	id.
4°. Soluble seulement dans l'éther.		

» Afin de comparer les résultats d'une nourriture différente sur le même animal, il fut mis au régime de pain donné exclusivement; il se rationna de lui-même à raison de 80 grammes de pain en vingt-quatre heures.

	Sub. sèche.	M. min.	M. grasse.	Azote.
Cette ration, qui maintint le poids de la cane de 1500 à 1490 grammes pendant huit jours, représentait en quarante-huit heures........	102,4	2,15	1,920	3,456
Les excréments rendus dans le même temps contenaient..........................	10	1,85	0,014	0,728
Les quantités consommées étaient donc....	92,4	0,30	1,906	2,782

» On voit que dans cette ration alimentaire les excréments rendus en plus faible proportion étaient moins riches encore en substances grasses et azotées, les 0,99 des premières et les 0,79 des secondes ayant été consommés ou étant passés par la digestion ailleurs que parmi les résidus excrémentitiels.

» La substance grasse extraite des excréments était plus consistante encore que dans l'essai précédent et très-différente aussi de la substance huileuse contenue dans le pain.

» Une autre série d'expériences fut alors entreprise dans la vue d'essayer de constater les propriétés alimentaires de la chair d'anguille et surtout d'observer la digestibilité de la substance huileuse si abondante dans ses tissus.

» Afin de rendre plus favorables les circonstances de l'assimilation partielle, je fis augmenter légèrement et varier un peu la ration en y ajoutant une quantité très-faible de feuilles fraîches de laitue romaine dont il était facile de tenir compte dans le calcul des résultats analytiques; en quarante-huit heures, la ration se composait ainsi : anguille, 160 grammes; pain, 100 grammes; laitue, 40 grammes. La nutrition fut en effet alors plus complète; le poids de l'animal augmenta de 185 grammes et fut porté de 1490 grammes à 1675 grammes en quatre jours. Les détails des analyses comparées démontrèrent que la nourriture, en y comprenant les substances adipeuses, avait pu compléter son rôle et subvenir non-seulement à l'entretien, mais encore à l'engraissement.

» Dans une cinquième série d'expériences, dont on trouvera également les détails dans le Mémoire, la chair du maquereau, plus abondante en matière grasse que la chair du congre, mais bien moins riche sous ce rapport que celle de l'anguille, fut substituée à celle-ci et donna des résultats favorables dans le même sens, quoique moins prononcés.

» En communiquant à l'Académie les premiers résultats de mes travaux sur les poissons alimentaires, j'annonçais l'intention de rechercher ultérieurement quel était le siége de la matière grasse parmi les tissus et plus particulièrement de l'anguille, dont la chair à l'état sec renferme cette matière dans la proportion de 0,63.

» Un examen attentif sous le microscope, aidé par l'emploi de l'acide acétique, qui gonfle les fibres charnues, rend la vue des objets plus claire et manifeste la présence de l'huile, en la faisant sortir des membranes, m'a permis de reconnaître que les tissus adipeux, dans les différents poissons, sont interposés entre les fibres musculaires et agglomérés vers les extrémités de ces fibres. Une particularité caractérise la distribution de la matière grasse et fait comprendre son abondance dans la chair de l'anguille : là, en effet, un tissu adipeux, épais, remarquable surtout par son volume total et sa continuité, enveloppe les faisceaux de fibres musculaires, se prolongeant, d'une part, vers le centre, en une couche adhérente autour de la colonne

vertébrale, et, d'un autre côté, vers la périphérie du corps de l'animal, en une couche continue plus épaisse encore, et contiguë à la peau sur toute sa face interne.

» Lorsqu'on dépouille une anguille, le tissu adipeux reste presque en entier adhérent au corps du poisson, par toutes les lames interposées dans les muscles, ces lames étant contiguës elles-mêmes et adhérentes à l'enveloppe du tissu adipeux semblable fixé autour de la colonne vertébrale.

» Le tissu adipeux particulier se montre, sous le microscope, formé de cellules arrondies pleines de matière oléiforme. Si l'on fait dissoudre l'huile, au moyen de l'éther, sur le porte-objet, on discerne facilement alors la con-configuration hexagonale de la projection des cellules; dans chacune de celles-ci, on aperçoit une sorte de nucleus arrondi, offrant l'aspect de membranes plissées suivant des rayons qui divergent d'un centre commun.

» Une goutte d'acide acétique change l'aspect, en dissolvant une partie de la substance du nucleus : celui-ci, resté sous l'œil de l'observateur, présente la configuration d'un paquet de fibriles entre-croisées sur un même centre.

» Je n'ai pu encore rencontrer de dispositions semblables dans les tissus adipeux des autres poissons; elles semblent donc jusqu'ici caractériser la structure de l'anguille, elles permettent de comprendre l'abondance de la sécrétion huileuse que ce poisson renferme; d'ailleurs l'interposition entre et tout autour des faisceaux de fibres musculaires, de lames épaisses de tissu adipeux, doit concourir à rendre la chair de ce poisson très-savoureuse. »

ZOOLOGIE. — *Extrait d'une monographie de la famille des Gorgonidées de la classe des Polypes; par* **M. Valenciennes.**

« Depuis les travaux des savants zoologistes modernes, en tête desquels il faut citer feu notre célèbre confrère Savigny, et MM. Ehrenberg, Milne Edwards et Dana, sur les animaux de la classe des Polypes, on doit abandonner entièrement la méthode de description suivie jusqu'alors pour faire connaître les parties desséchées produites par ces animalcules, et que l'on conservait ou que l'on décrivait sous les noms de plantes marines, de lithophytes. Les affinités du corail, des Gorgones sont reconnues depuis longtemps, mais la nature intime de ces polypiers et leur liaison avec les animaux n'ont pas encore été suffisamment étudiées. J'ai entrepris ce travail, dont je présente aujourd'hui à l'Académie les principaux résultats.

» M. Milne Edwards a établi avec autant de sagacité que de raison, que

les animaux de la classe des Polypes appartiennent à deux grands ordres. L'un d'eux, nommé *Zoanthaires*, comprend les animaux plus ou moins semblables aux Actinies, qui pullulent sur les côtes de toutes les mers, et caractérisés par leurs tentacules simples, coniques, creux, et par les nombreuses lamelles ovigènes élevées dans leur cavité interne. Le second ordre auquel M. Edwards a donné depuis longtemps le nom d'*Alcyoniens*, en fixant le sens zoologique de ce mot emprunté à Pallas et appliqué par d'autres auteurs à des êtres les plus dissemblables, comprend les Polypes qui n'ont autour de la bouche que huit tentacules pinnés et huit lamelles ovariennes à l'intérieur : chaque tentacule étant un tube creux, conique, garni de chaque côté de tentacules secondaires plus courts, filamenteux, et insérés sur le corps principal comme les barbes d'une plume le sont sur la tige. Tous ces Polypes sont réunis par leur partie postérieure sur un corps sarcoïde, commun, et forment de véritables animaux composés. Ce tissu mou, et souvent d'apparence gélatineuse, est consolidé par de nombreuses concrétions calcaires, entièrement formées de carbonate de chaux, ayant chacune des formes déterminées pour chaque espèce, mais souvent très-différentes d'une espèce à l'autre, et souvent aussi tout à fait semblables dans des espèces très-disparates, et appartenant à des genres distincts. Il ne faut pas les confondre avec les Spicules ou les Acicules qui existent aussi dans le tissu de plusieurs parties des Polypes, et principalement autour de l'orifice oral, ou près des cellules par où s'allonge le corps de l'animal isolé.

» Je donnerai à ces corpuscules le nom de *sclérites*. Les masses dues à l'agrégation des Alcyoniens ont des formes aussi variées que les polypiérites des Zoanthaires actiniens, et qui ont reçu le nom général de *Madrépores*. Les Alcyoniens composés sont tantôt protégés par un simple sclérenchyme épidermique, sans autres parties solides à l'intérieur; tantôt il existe des axes de diverses natures, de formes variées et d'une composition chimique différente. On connaît maintenant les familles établies dans cet ordre par M. Milne Edwards et par M. Dana. Le savant zoologiste de l'expédition américaine sous le commandement du commodore Charles Wilkes a désigné l'une de ces familles par le nom de *Gorgonidæ*, que M. Milne Edwards a divisée en plusieurs sous-familles. Elles correspondent en général aux espèces réunies par Pallas sous le nom de Gorgones (*Gorgonia*). Ces corps, que l'on ne voit le plus souvent qu'à l'état d'une dessiccation qui en a fort altéré les parties devenues friables, forment au Muséum d'histoire naturelle une très-riche collection où j'ai conservé avec soin les individus étiquetés de la main

de Lamarck, et dont les voyageurs ont augmenté considérablement le nombre depuis une trentaine d'années.

» Un travail que je poursuis depuis longtemps sur les nombreuses espèces d'une collection des plus étendues, celles des Spongiaires, m'a conduit à comparer leurs spicules avec les sclérites des Gorgones.

» L'étude de ces corpuscules a agrandi le sujet de mes observations, et de nouvelles recherches ont fini par devenir la base d'une nouvelle classification des Gorgones.

» Tous mes prédécesseurs, à l'exception de M. Edwards, ne parlant des Gorgones, ne les décrivant que d'après l'examen d'exemplaires desséchés, ont pris leurs caractères sur la disposition des divisions de ces branches plus ou moins déliées de ce qu'ils ont nommé l'*axe des Gorgones,* sur la forme et l'arrangement des cellules, dans l'enveloppe friable des ramuscules, enveloppe à laquelle ils ont donné le nom d'*écorce*. M. Milne Edwards a reconnu que cette enveloppe, étudiée sur les animaux encore vivants, est constituée par une sorte de parenchyme contractile, et rendu arénacé par la quantité de molécules calcaires qu'il contient. Sa connaissance positive et étendue de l'organisme des Polypes lui a fait voir les rapports qui lient l'enveloppe à l'axe; et pour mieux faire saisir sa pensée, il a nommé sclérenchyme la portion extérieure d'où sort la portion extensible des Polypes, et la partie recouverte sclérobase, qu'il reconnaissait encore comme composée d'une matière cornée. J'ai pu aller un peu plus loin, et généraliser quelques-uns des faits antérieurement observés, en en ajoutant plusieurs qui me sont propres.

» Il est établi, d'après ce que je viens d'exposer, qu'une Gorgone est un corps formé par la réunion de nombreux Polypes réunis sur un corps commun enveloppé par un sclérenchyme arénacé autour d'une autre sécrétion dendroïde, le sclérobase; comme un vérétile est formé par de nombreux Polypes qui sortent sur un sclérenchyme mou et sarcoïde. Le sclérenchyme des Gorgones est semé de nombreux sclérites. Ceux-ci, souvent microscopiques, mais ayant quelquefois jusqu'à 2 millimètres de long et étant par conséquent visibles à l'œil nu, comme dans plusieurs Eunicées, se retrouvent dans tous les genres de cette famille. Voici les formes principales auxquelles on peut les rapporter.

» 1°. Ces corpuscules ont deux petites couronnes de tubercules écartées l'une de l'autre sur un axe court, et les extrémités mammelonnées forment comme l'extrémité d'un petit ramuscule de chou-fleur.

» Je les ai observés dans les *Junceella juncea, J. surculus, J. elongata, Gorgonella sulcifera, Ctenocella pectinata, Rhipidigorgia umbraculum,*

Rhip. cribrum, Rhip. arenata, etc., etc., et dans le corail commun de la Méditerranée.

» 2°. D'autres sclérites sont fusiformes avec quatre ou six couronnes de tubercules. On trouve ceux-ci dans les *Pterogorgia simplex, Plexaura virgea, Phycogorgia foliata, Rhipidigorgia reticulum, Plexaura petechyzans, Gorgonella cauliculus*, etc.

» 3°. Une troisième forme se montre dans ces sclérites en massue, ayant une seule extrémité dilatée, et élargie par des crêtes, comme certaines anciennes masses d'armes. On peut les observer dans les *Gorgonia crinita, Gorg. papillifera, Gorg. placomus, Gorgonella betulina, Gorg. ceratophyta, Plexaura homomalla, Plex. pensilis, Plex. pendula*, etc.

» 4°. Je trouve une nouvelle et quatrième forme dans ces sclérites en chausse-trappes, à quatre ou plusieurs pointes et toutes hérissées; tels sont ceux que l'on retire des *Plexaura aurantiaca, Plexaurella dichotoma, Gorgonia vermiculata*, etc.

» 5°. Enfin une cinquième forme nous montre des écailles plus ou moins grandes et plus ou moins hérissées. Nous les voyons dans les *Cricocella verticillaris, Cricocella plumatilis, Primnoa lepadifera, Primnoa antarctica, Gorgonia fungifera*, etc., etc.

» Ces sclérites sont colorés des couleurs les plus agréables, les uns blancs et transparents comme un beau cristal de spath d'Islande, d'autres violets comme de l'améthiste, d'autres grenats, d'autres citrons. Leur transparence avait pu faire supposer que ces corpuscules étaient composés de petits cristaux. J'ai prié notre confrère, M. de Senarmont, de les examiner pour nous éclairer sur ce point. Après lui en avoir montré de plusieurs sortes, il n'a reconnu aucune forme cristalline dans ces reproductions constantes pour une espèce déterminée de ces petits corpuscules. Il n'hésite pas à dire que ce ne sont pas des cristaux. Leur similitude dans des espèces de Gorgones si différentes prouve que ces sclérites ne peuvent pas servir à caractériser certains genres de Gorgonidées, comme des zoologistes très-savants l'avaient pensé; on ne doit en tenir compte que dans la diagnose des espèces.

» Le sclérenchyme ainsi constitué est criblé de cellules, tantôt saillantes en petites verrues, sur la surface; dans d'autres espèces, il est percé comme avec une pointe d'aiguille. Ces cellules sont quelquefois bordées d'une petite expansion que l'on peut appeler une lèvre; d'autres espèces ont leurs cellules entourées de petites écailles.

» Le second organe fort important à étudier dans les Gorgones est l'axe

ou le sclérobase. Un premier fait qui a été constaté par les recherches que j'ai faites en m'aidant des lumières de mon collègue et ami M. Fremy, établit que cet axe, malgré son apparence extérieure, n'est pas de la corne, comme celle des ongles et des sabots des Mammifères ou des cornes des Ruminants. C'est une matière propre, *sui generis,* plus voisine cependant de la corne que de la chitine des animaux articulés. Elle est insoluble, même dans la potasse chauffée et réduite par l'ébullition au plus haut degré de concentration. Quelques espèces abandonnent à l'acide chlorhydrique une partie de sa matière colorante, d'autres ne cèdent rien. J'ai trouvé des sclérobases qui se ramollissaient et éprouvaient même un commencement de dissolution dans cet acide. C'est donc une nouvelle substance propre aux Gorgones, comme la conchyoline l'est aux Mollusques, et dont les coquilles des genres Pinna donnent de si grands et de si beaux échantillons. Je crois qu'on peut désigner cette matière par le nom de *cornéine,* à cause de sa ressemblance avec la substance retirée des sabots ou des ongles des Mammifères. Les analyses faites par M. Fremy prouvent que la cornéine est isomérique avec la corne.

» Toutes les espèces de Gorgonidées n'ont pas un sclérobase de cornéine seule. J'ai trouvé dans un grand nombre d'espèces que leur axe contient une quantité notable de carbonate de chaux. Plusieurs espèces ont des axes qui donnent une effervescence très-active par l'action de l'acide chlorhydrique. Ce fait physiologique, signalé pour la première fois, est très-important dans la classification des Gorgonidées, et ne l'est pas moins pour bien concevoir le concours des membranes des polypes dans la formation du sclérenchyme et du sclérobase des polypiers des Gorgones.

» Ces espèces à sclérobase calcaire, que je réunis sous le nom de Gorgonellacées, ont leur corps prolongé dans la masse sarcoïde du corps commun, et sont protégées au dedans par cette membrane fine, étendue et qui sécrète une lame de cornéine recouverte de carbonate de chaux. Les Polypes augmentant leur corps commun sécrètent de nouvelles lames composées de calcaire et de cornéine, et, en traitant ces axes par un acide qui enlève le calcaire, on sépare les unes des autres les membranes superposées. J'ai mis dans la collection du Muséum plusieurs préparations qui montrent nettement cette structure. Quand la membrane interne, souvent épaisse comme dans certaines Plexaures et Eunicées de la famille des Gorgonacées ou Gorgones à axe non calcaire, ne dépose que de la matière de cornéine, le sclérobase n'est plus composé que de couches homogènes de cornéine, qui ont été souvent considérées comme des axes ligneux par les observateurs

qui retrouvaient dans la structure lamellaire des axes une certaine apparence de couches concentriques à la manière des couches ligneuses des végétaux, quoique en réalité il n'existe aucune ressemblance entre l'organisation de ces sclérobases et les tissus végétaux.

» Ces recherches m'ont conduit à faire une révision aussi complète que j'ai pu de ces espèces de Polypes, et à en disposer la classification suivante :

A. Famille des GORGONACÉES.

» Axe ne faisant pas effervescence par l'action de l'acide chlorhydrique.

Genre Gorgone (*Gorgonia*).

» Les cellules s'ouvrent sur un petit tubercule du sclérenchyme saillant sur la tige.

1. Gorg. verrucosa, Pall., côtes rocheuses de France et d'Europe.
2. Gorg. venosa, Val., Méditerranée.
3. Gorg. subtilis, Val., Algérie.
4. Gorg. placomus, Linné, Marseille et Nice.
5. Gorg. vatricosa, Val., Afrique, îles Bizagos.
6. Gorg. mimata, Val., Guadeloupe.
7. Gorg. ramulus, Val., isthme de Panama.
8. Gorg. punicea, Val., Brésil, Rio-Janeiro.
9. Gorg. crinita, Val., Bizagos.
10. Gorg. papillifera, Val., Bizagos.
11. Gorg. arida, Val., Nouvelle-Hollande.
12. Gorg. fungifera, Val., Nouvelle-Hollande.
13. Gorg. discolor, Val., Sourabaisa (Java).
14. Gorg. graminea, Pall., Méditerranée.
15. Gorg. palma, Pall., Afrique, cap de Bonne-Espérance

Genre Plexaure (*Plexaura*).

» Les cellules des Polypes ouvertes par un trou simple percé sur le sclérenchyme, sans saillies ni lèvres.

1. Plexaura webbiana, Val., Canaries.
2. Plex. viminalis, Val., Canaries.
3. Plex. virgulata, Lam., Amérique septentrionale.
4. Plex. sanguinea, Lam., Callao.
5. Plex. boryana, Val., Bourbon.
6. Plex. aurantiaca, Val., de Callao.
7. Plex. viminea, Val., de Charleston.
8. Plex. rosea, Lam.
9. Plex. cauliculus, Val., Alger.
10. Plex. racemosa, Val., Canaries.
11. Plex. flavida, Lam., Portorico.
12. Plex. flexuosa, Lamouroux, de la Havane.
13. Plex. fucosa, Val., Mazatlan.
14. Plex. virgea, Val., des Antilles.
15. Plex. homomalla, Lam., Antilles.
16. Plex. salicornioïdes, Val., Martinique.
17. Plex. rhipsalis, Val., Antilles.
18. Plex. friabilis, Lam., Antilles.
19. Plex. vermiculata, Lam., Antilles.
20. Plex. porosa, Lam., Antilles.
21. Plex. multicauda (Gorgonia multicauda, Lam.; Gorg. antipathus, Pallas et Lam.).
22. Plex. eburnea, Val., Nouvelle-Zélande.
23. Plex. alba, Lam.
24. Plex. laxa, Lam., Antilles.
25. Plex. petechizans, Pallas.

Genre Eunicée (*Eunicea*).

» Les cellules en saillies tubuleuses sur le sclérenchyme, et ouvertes sous une sorte de lèvre plus ou moins contractée.

1. Eunicea plantaginea (Gorg. plantaginea, Lam.; Gorg. pseudo-antipathus, Lam.), Antilles.
2. Eunicea mammosa, Lam.; Gorg. laxispica, Lamarck.
3. Eunicea asperula, Val., Martinique.
4. Eunicea lima, Val. (Gorg. lima, Pall.), Antilles.
5. Eunicea echinata, Val., Panama.
6. Eunicea papillosa, Val., Bahia.
7. Eunicea citrina, Val. (G. citrina), Bahia.
8. Eunicea gracilis, Val., Bahia.

Genre Pterogorgie (*Pterogorgia*).

» Cellules en série, ouvertes des deux côtés d'une tige comprimée.

1. Pterogorgia simplex, Val., Bahia.
2. Pterogorgia anceps, Ehr., Antilles.
3. Pterogorgia serrata, Val., Bahia.
4. Pterogorgia pinnata, Val., Antilles.

Genre Phycogorgie (*Phycogorgia*).

» Sclérobase dilaté en feuillets membraneux semblables à un fucus, et couvert d'un sclérenchyme criblé de pores cellulaires.

1. Phycogorgia fucata (Gorgonia fucata, Val.), Mazatlan.

Genre Hyménogorgie (*Hymenogorgia*).

» Le sclérenchyme étalé en lames foliacées sur un sclérobase à tiges simples, rameuses, arrondies, grêles, non réunies.

1. Hymenogorgia quercifolia, Val., Guadeloupe.

Genre Phyllogorgie (*Phyllogorgia*, M. Edwards).

» Sclérenchyme étalé en expansions foliacées sur un sclérobase à rameaux fréquemment anastomosés.

1. Phyllog. dilatata, de Bahia.
2. Phyllog. foliata, Val., Guadeloupe.

Genre Rhipidigorgie (*Rhipidigorgia*).

» Sclérenchyme sur des branches arrondies du sclérobase, formant, par leurs fréquentes anastomoses, un réseau flabelliforme.

1. Rh. umbraculum, Val., de Chine.
2. Rh. laqueus, Val., Nouvelle-Hollande.
3. Rh. stenobrachis, Val., Panama, Nouvelle-Zélande.
4. Rh. arenata, Val., Nouvelle-Zélande.
5. Rh. coarctata, Val., Bourbon.
6. Rh. cribrum, Val., Nouvelle-Zélande.
7. Rh. occatoria, Val., Guadeloupe.
8. Rh. flabellum, Val., des Antilles.

B. Famille des GORGONELLACÉES.

» L'axe ou le sclérobase faisant effervescence dans l'acide chlorhydrique.

Genre Joncéelle (*Juncella*, Val.).

» A tiges droites en baguettes, couvertes de cellules polypifères éparses sur le sclérobase.

1. J. juncea, Val., Bourbon.
2. J. surculus, Val., Sénégal.
3. J. vimen, Val., Bourbon.
4. J. elongata, Val., Algérie.
5. J. calyculata, Val., Bourbon.
6. J. hystrix, Val., de Bahia.

Genre Ctenocelle (*Ctenocella*, Val.).

» Le sclérobase s'allongeant en baguettes droites et pectinées d'un seul côté de la tige principale.

Cten. pectinata, Val., mers de Chine.

Genre Gorgonelle (*Gorgonella*, Val.).

» Le sclérobase ramifié en fines branches rameuses et très-divisées.

1. Gorg. sarmentosa, d'Algérie.
2. Gorg. cauliculus, d'Algérie.
3. Gorg. violacea, Lam., des Antilles.
4. Gorg. furcata, Val.
5. Gorg. flexuosa, Val., de Chine.

» On retrouve dans le sclérenchyme le corps desséché des polypes, leur bouche entourée de ses huit tentacules pinnées, et enlevant par des bains dans une eau acidulée les corps calcaires qui les masquent.

» J'ai poursuivi mes recherches dans d'autres polypes de familles différentes. Elles m'ont fourni l'occasion de signaler plusieurs faits qui ont échappé aux observations et qui serviront à rectifier plusieurs diagnoses fautives. Les corailleurs s'accordent à dire que les extrémités des branches du corail sont molles quand on le tire de la mer; que la dessiccation seule les durcit. On peut s'assurer de cette vérité en étudiant du corail conservé dans l'alcool avec ses animaux. On peut faire des coupes dans la longueur des branches, ou selon le diamètre transversal; on dissèque le corps du Polype, on suit le sclérenchyme sécrété par le corps commun, et enlevant le calcaire, voir les éléments de la trame cellulo-membraneuse qui forme et qui devient cet axe dur recherché dans le commerce de la bijouterie.

» En traitant de la même manière des branches de la *Mélite ochracée*

(Melitæa ochracea, Lam.), on met à nu le parenchyme de l'enveloppe sarcoïde du corps commun, et on le voit s'étendre le long des tiges, et entre les nœuds calcaires qui font du sclérobase une suite d'articulations. Mais il est inexact de dire que ce sclérobase est composé d'une suite d'articles séparés par un tissu subéreux. C'est le dessèchement du parenchyme sarcoïde qui rend trop facile la séparation des articles. Lamarck n'avait jugé que des individus desséchés.

» Les sclérites des Mélites sont petits, ils n'ont guère que 8 à 10 centièmes de millimètre. Ils sont lisses, cylindriques, arrondis aux deux extrémités, et d'une belle couleur orangée. Ceux-ci sont mélangés à d'autres plus longs et pointus aux deux extrémités; leur couleur est jaune, et ils sont plus longs que les précédents; ils ont 15 centièmes de millimètre. Avec ces sclérites, j'en vois d'autres beaucoup plus petits, n'ayant guère que 4 à 6 centièmes de millimètre, d'un beau jaune orangé, ayant sur leur axe deux verticilles de tubercules. L'étude des sclérites des Mélites est des plus intéressante, et en même temps la couleur variée de ces corps dans le champ du microscope produit les plus agréables effets.

» Les articulations qui séparent les pièces calcaires du sclérobase des Isis sont de la cornéine, et non pas de la corne ordinaire.

» Les sclérites des Isis sont longs de 18 à 20 centièmes de millimètre avec un renflement à chaque extrémité; tous sont d'un beau blanc.

» Enfin je termine l'analyse de mon travail en disant quelques mots de mes recherches sur les axes des Polypes des Pennatuliens.

» La Pennatule phosphorescente (*Pennatula phosphorea*), très-abondante sur les côtes d'Algérie, m'a fourni une assez grande quantité de la matière formant les axes de ces Polypes. Elle a été analysée par M. Fremy. Ces axes sont les seuls produits des animaux rayonnés qui aient avec leur carbonate de chaux une quantité notable de phosphate de chaux. Cette composition est d'autant plus inattendue, que les axes des Virgulaires et des Pavonaires ne sont composés que de carbonate de chaux.

» Les faits que je viens de faire connaître seront donnés avec détails dans le Mémoire accompagné de planches que je vais publier *in extenso* dans l'un de nos recueils scientifiques. »

NOMINATIONS.

L'Académie procède par la voie du scrutin à la nomination d'une Commission qui sera chargée de préparer une liste de candidats pour la place d'*Associé étranger*, vacante par suite du décès de M. *Gauss*.

Cette Commission doit, aux termes du règlement, se composer du Président de l'Académie et de six autres Membres pris, trois dans les Sections des Sciences mathématiques et trois dans les Sections des Sciences physiques.

D'après les résultats du scrutin, cette Commission sera composée de MM. Flourens, Thenard et Dumas d'une part, de MM. Biot, Élie de Beaumont et Liouville d'autre part, et de M. Regnault, Président pour la présente année

MÉMOIRES LUS.

ANATOMIE COMPARÉE. — *Mémoire sur la structure des hémisphères du cerveau dans l'homme et les primates; par* **M. PIERRE GRATIOLET.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Serres, Flourens, Coste.)

« Le Mémoire que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie contient des détails si nombreux, que j'abuserais de ses moments en le lisant dans son ensemble. Je me bornerai donc à donner un résumé succinct de ce travail dans la Note que je vais lire.

» La masse du cerveau humain est énorme. A force de talent, on est parvenu à distinguer quelques-unes de ses parties; mais les difficultés qui se sont présentées ont dû nécessairement borner les résultats de ces recherches. Voilà pourquoi, pour mieux connaître l'homme adulte, j'ai dû étudier soit l'homme à l'âge fœtal, soit les animaux qui lui ressemblent le plus. Les hémisphères des singes sont en général semblables à ceux de l'homme, mais ils sont moins compliqués et surtout moins volumineux; ils offrent, en conséquence, un sujet d'observations plus faciles. J'ai donc choisi ces animaux comme sujet de mes recherches. Ces recherches, sommairement résumées, m'ont donné les résultats que je vais signaler.

» 1°. Les couches corticales ont une organisation propre et forment un système distinct. Ces couches sont tantôt lisses, tantôt plissées; les plis qu'elles forment sont les circonvolutions du cerveau.

» 2°. Les circonvolutions ont un sommet, et c'est dans ce sommet uniquement que les fibres rayonnantes de l'axe entrent en rapport avec l'écorce du cerveau. Les circonvolutions traduisent donc avec exactitude la disposition de ces plans foliacés, si bien vus par Malpighi, qui, nés des noyaux terminaux de l'axe, s'épanouissent dans les hémisphères. Ce fait leur donne une importance toute particulière.

» 3°. Les fibres blanches qui sont en rapport avec ces couches corticales sont de plusieurs ordres.

» *a*. Les unes vont, dans un même hémisphère, d'un lobe à un autre lobe, d'un pli à un autre pli. Celles qui occupent la face interne de l'hémisphère se rattachent au système fibreux de l'ourlet, si bien décrit par Arnold et par M. Forelle; M. Serres en a dès 1823 reconnu l'existence. Ces fibres unissent en un système commun tous les plis d'un même hémisphère.

» *b*. D'autres fibres vont d'un hémisphère à l'autre. Ce système est celui de la commissure antérieure. Ces fibres peuvent expliquer la synergie des deux hémisphères.

» *c*. Un troisième système de fibres diverge de l'axe vers les hémisphères, au travers du centre ovale de Vieussens. Les unes passent directement d'une des couronnes radiantes dans le côté du cerveau qui lui correspond. A côté des fibres directes, nous en trouvons d'une autre sorte. Celles-ci passent d'une des couronnes au côté opposé du cerveau et, s'entre-croisant sur la ligne médiane avec celles du côté opposé, forment au-dessus des ventricules une voûte connue sous le nom de *corps calleux*.

» Ces fibres fournissent à tous les plis des hémisphères. Dans tous ces plis, il y a des fibres émanant du corps calleux, et des fibres directes qui proviennent du côté correspondant de l'axe. Celles-ci sont en minorité. On peut expliquer par ces deux catégories de fibres comment chaque hémisphère peut tenir sous sa dépendance le corps tout entier. J'ai décrit avec soin ce système et signalé quelques différences qui existent à cet égard entre le cerveau des singes et celui de l'homme.

» *d*. Un quatrième système de fibres rayonne vers les couches corticales et dépend des expansions cérébrales des racines des nerfs spéciaux.

» 1°. Les fibres olfactives s'épanouissent plus particulièrement dans les lobes olfactifs, qu'on peut considérer comme une dépendance des couches corticales du cerveau.

» 2°. Un faisceau particulier de la cinquième paire, que je considère, en raison de ses connexions, comme constituant la racine des nerfs du

goût, peut être suivi dans le limbe des couches corticales à la base du lobe olfactif.

» 3°. Je n'ai pu suivre jusqu'à présent jusqu'à leur terminaison les racines cérébrales du nerf acoustique, ou du moins l'épanouissement de ces racines dans le cerveau.

» 4°. Mais j'ai été plus heureux en ce qui touche le nerf optique, dont j'ai suivi les expansions dans toute l'étendue du bord supérieur de l'hémisphère. J'ai pu démontrer, en outre, la prédominance des plis où ces racines se terminent, dans le cerveau de l'homme. Enfin j'ai constaté, de la manière la plus rigoureuse, une inversion générale de ces racines, inversion qui explique peut-être comment les images renversées sur la rétine sont cependant perçues dans l'attitude des objets qu'elles représentent.

» *e*. J'ai donné, dans mon travail, une grande attention à ce fait si important de la multiplication des fibres dans le *centre ovale* de Vieussens. La multiplication de ces fibres, qui, sans être irritables, conduisent les impressions sensoriales, qui transmettent les impulsions sans être excitables, m'a paru un fait digne d'une considération assidue. L'Académie jugera si mes observations à ce sujet peuvent être de quelque utilité à la science. »

BOTANIQUE. — *Recherches sur le nombre type constituant les diverses parties de la fleur des dicotylédones; par* M. CH. FERMOND. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Tulasne, Payer, Bravais.)

« En résumé, dans ce Mémoire, nous avons essayé de démontrer que le nombre 6, ses multiples ou sous-multiples, est, plutôt que le nombre 5, celui qu'il serait peut-être bon de regarder comme le type des parties de la fleur des dicotylédones. Des observations nombreuses, faites depuis longues années, nous ont permis de dresser le tableau de cent cinquante-six genres, chez lesquels le nombre 6, ses multiples ou sous-multiples se retrouvent si fréquemment, que ce nombre sert à la caractéristique de la plupart d'entre eux.

» A l'aide de certaines considérations, nous sommes amené à faire voir que le nombre 5, bien que le plus fréquent, relativement à chacun des autres nombres, ne doit cependant pas être regardé comme le nombre type de ce vaste embranchement. En effet, le nombre 6 comme type, présente

des avantages incontestables. C'est ainsi 1° qu'il est en rapport avec le nombre des parties florales des monocotylédones; 2° qu'il a pour sous-multiple le nombre 3 qui est possible, tandis que $2\frac{1}{2}$ ne saurait l'être; 3° que, pour la raison précédente, il a une communauté de rapport avec le nombre 3, fréquent chez les dicotylédones, que le nombre 5 ne présente pas; 4° qu'il satisfait mieux à la loi d'alternance quand ce nombre 3 se présente dans le gynécée par exemple; 5° qu'il a un rapport plus ou moins direct avec les nombres 2 et 4; 6° enfin, qu'il a en sa faveur cette raison géométrique qui veut que six sphères, cercles ou cellules de même grandeur en environnent, circulairement et en se touchant, une septième qu'elles touchent toutes également. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ÉCONOMIE RURALE. — *Mémoire sur la valeur industrielle du* Bombyx Cynthia; *par* **M. Hardy** : présenté par *M. Is. Geoffroy Saint-Hilaire*, au nom de *M. le maréchal Vaillant.* (Extrait.)

(Commission précédemment nommée.)

« Le 16 août 1854, à 4 heures du soir, nous recevions un envoi d'œufs du *Bombyx Cynthia*, fait par M. le comte de Guiche, ambassadeur à Turin, qui les avait obtenus de M. Baruffi, à la demande expresse de S. E. M. le Ministre de la Guerre. La graine avait éclos en route et nous n'avons pu recueillir que 76 vers vivants, desquels nous avons obtenu 68 cocons bien conformés.

» Le 13 octobre, nous recevions un nouvel envoi d'œufs du même insecte, qu'avait bien voulu nous faire M. Milne Edwards, professeur-administrateur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris.

» Enfin, le 3 novembre, un troisième envoi nous parvenait de la part de M. Is. Geoffroy Saint-Hilaire, professeur-administrateur au Muséum, de l'Institut de France, etc., etc., président de la Société zoologique d'acclimatation.

» Ces divers envois nous ont permis de continuer des éducations qui ont été progressivement plus importantes, si bien que la troisième, qui s'est opérée de février à la mi-mars, a pu se faire avec neuf onces de graines, laquelle nous a donné plus de soixante onces d'œufs, dont nous avons pu distribuer aux personnes qui ont désiré en obtenir et qui a alimenté une quatrième éducation qui se continue en ce moment.

» La dernière éducation a consommé 599^k,630 de feuilles de ricin, pour 53 kilogrammes de cocons obtenus à l'état frais. Après la sortie des papillons, ces 53 kilogrammes de cocons ne pesaient plus que 9^k,700. C'est une proportion de 18,30 pour 100 par rapport à l'état frais des cocons. La différence en plus de 7,08 pour 100, trouvée ici sur le poids réel de la matière soyeuse, provient de la carapace des chrysalides des papillons morts, etc., qui sont demeurés dans les cocons.

» Il s'agirait maintenant d'établir le prix de revient de cette éducation. Pour arriver à ce résultat, il convient de rechercher la valeur de la feuille du ricin. La culture du ricin étant faite d'une manière rationnelle, sa feuille ne devra rien coûter au cultivateur. J'ajouterai même que ce n'est guère qu'à cette condition qu'il serait possible de se livrer industriellement à l'éducation du *Bombyx Cynthia*, son cocon étant considéré comme non dévidable et classé au rang de la bourre de soie.

» La graine du ricin est très-riche en huile, puisqu'elle en contient 58 pour 100 de son poids. Un hectare de ricin en plein rapport, et ce végétal dure ici sept à huit ans, donne 3230 kilogrammes de graine par an. Cette graine, qui vaut 45 francs le quintal métrique, produirait donc une somme de 1 430 francs à l'hectare. On voit qu'il y a une marge suffisante pour payer les frais de culture, quand même le produit se trouverait un peu diminué par l'effeuillement de l'arbrisseau.

» Je n'ai pas encore d'expériences complètes sur la quantité de feuilles de ricin que peut produire un hectare, mais je crois ne pas m'éloigner de la vérité, en estimant le poids que l'on peut en retirer à 10 000 kilogrammes annuellement, sans le dépouiller de façon à nuire à la fructification. C'est d'ailleurs un point que je serai bientôt en mesure de vérifier sur la plantation d'un demi-hectare que j'ai établie.

» Si 499^k,630 de feuilles de ricin ont produit, étant mangés par les vers à soie du *Bombyx Cynthia*, 59 kilogrammes de cocons à l'état frais et 9^k,700 après la sortie du papillon, 10 000 kilogrammes de cette même feuille, produit d'un hectare, donneront 984^k,940 à l'état frais et 166^k,766 de coques soyeuses, après sortie du papillon.

» Quant aux autres dépenses occasionnées par l'éducation, elles se composent de la main-d'œuvre et du chauffage.

» Une personne a été occupée pendant trente-deux jours consécutifs, mais il faut reconnaître qu'elle aurait pu très-facilement suffire à une éducation du double d'importance. J'estimerai donc la main-d'œuvre à

32 francs et le charbon de terre employé pour chauffage à 8 francs, ce qui fait une dépense totale de 40 francs.

» Quel prix vaudraient les $9^{k},700$ de cocons considérés comme bourre de soie? Je les estimerai provisoirement à la même valeur que les cocons ordinaires percés de graine, à 3 francs le kilogramme, ce serait un produit de $29^{fr},10$. Le produit ne couvrirait pas la dépense, et il resterait en outre à mettre en ligne de compte, dans une entreprise industrielle, le loyer du matériel et du local. On peut admettre cependant que, sur une plus grande échelle, on obtiendrait une grande amélioration sur le prix de revient. Il y aurait à rechercher si, dans la pratique et en dehors de la voie expérimentale, on ne pourrait pas employer des procédés plus simples et plus économiques. Mais si cette matière n'a pas une valeur plus élevée que celle que je lui assigne, ce ne sera toujours que fort difficilement qu'elle couvrira les avances qui lui seront faites. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Production artificielle de l'essence de moutarde; par* **MM. Berthelot** et **S. de Luca.**

(Commissaires, MM. Thenard, Dumas, Balard.)

« L'essence de moutarde a été depuis trente ans l'objet de travaux nombreux et importants : la composition remarquable de cette essence, formée de carbone, d'hydrogène, de soufre et d'azote; la variété des composés auxquels elle donne naissance; sa formation et celle d'une essence analogue, l'essence d'ail, au moyen d'un grand nombre de Crucifères; son action physiologique enfin, toutes ces propriétés ont contribué à attirer l'attention et les recherches des chimistes.

» Sans rappeler ici les expériences de MM. Thibierge, Hornemann, Boutron et Robiquet, Garrot, Fauré, Guibourt, Henry et Plisson, Fremy, Simon, Wittstock, Aschoff, Bussy, etc., il suffira de dire que MM. Dumas et Pelouze ont fait, en 1833, l'analyse de l'essence de moutarde et déterminé sa densité de vapeur et ses principales propriétés : c'est à ces savants qu'est due la découverte de la thiosinnamine, ce beau corps cristallisé, produit par l'action de l'ammoniaque sur l'essence de moutarde et si propre à caractériser par sa formation la présence de cette essence dans les mélanges qui peuvent la renfermer.

» Depuis lors, des expériences non moins multipliées ont été exécutées par quelques-uns des savants qui précèdent et par MM. Lœvig, Weidmann, Will, Wertheim, Gerhardt, Winckler, Hlasiwetz, Zinin, Hinterberger,

Pless, etc. Ces travaux, ceux de M. Wertheim surtout, ont jeté le jour le plus vif sur la constitution de l'essence de moutarde. En effet, M. Wertheim a montré que l'essence de moutarde, $C^8H^5AzS^2$, pouvait être regardée comme une combinaison d'essence d'ail, C^6H^5S, et d'acide sulfocyanhydrique :

$$C^8H^5AzS^2 = C^6H^5S, C^2AzS.$$

» Il a établi cette constitution et rattaché entre elles l'essence d'ail et l'essence de moutarde par de remarquables expériences d'analyse et de synthèse (1845).

» Les données qui précèdent nous ont servi de base pour obtenir l'essence de moutarde sans faire intervenir aucun principe analogue extrait des Crucifères, c'est-à-dire en prenant la glycérine pour point de départ.

» En effet, dans un Mémoire présenté récemment à l'Académie, nous avons montré que la glycérine, traitée par l'iodure de phosphore, donne naissance au propylène iodé, C^6H^5I. Or la formule de l'essence d'ail, C^6H^5S, ne diffère de celle du propylène iodé que par la substitution du soufre à l'iode. Il suffit donc, d'après ces formules, d'opérer cette substitution, puis de combiner le produit avec l'acide sulfocyanhydrique pour obtenir l'essence de moutarde.

» Nous avons réalisé dans une seule opération cette double réaction, en traitant le propylène iodé par le sulfocyanure de potassium :

$$C^6H^5I + C^2AzKS^2 = C^8H^5AzS^2 + KI.$$

» La réaction exécutée en vase clos à 100 degrés est complète en quelques heures; l'essence de moutarde et l'iodure de potassium sont les principaux produits auxquels elle donne naissance.

» Le liquide ainsi obtenu possède les propriétés connues de l'essence de moutarde : il exerce la même action irritante sur les yeux et sur la peau ; il bout vers la même température; traité par l'ammoniaque, il fournit de la même manière la thiosinnamine :

$$C^8H^5AzS^2 + AzH^3 = C^8H^8Az^2S^2.$$

» Voici la composition de la thiosinnamine ainsi préparée :

$$C = 40,9, \quad H = 7,0, \quad Az = 23,0, \quad S = 28,0,$$

La formule

$$C^8H^8Az^2S^2$$

exige

$$C = 41,4, \quad H = 6,9, \quad Az = 24,1, \quad S = 27,6.$$

» Cette thiosinnamine ne présente pas seulement la composition et les propriétés générales de la thiosinnamine obtenue avec l'essence naturelle, mais encore, d'après nos déterminations numériques, la forme cristalline de ces deux substances est tout à fait identique.

» Ainsi le propylène iodé, dérivé de la glycérine, donne naissance à de l'essence de moutarde : une telle origine rattache de la manière la plus directe cette essence, ainsi que l'essence d'ail, aux séries générales de la chimie organique. Elle montre, en effet, que l'essence d'ail peut se déduire du propylène, $C^6 H^6$, l'un des carbures correspondants aux alcools; l'essence d'ail, c'est du propylène sulfuré, c'est-à-dire dans lequel un équivalent d'hydrogène a été substitué par un équivalent de soufre; quant à l'essence de moutarde, c'est du sulfocyanure de sulfopropylène.

» Ce résultat généralisé, permettra sans doute d'obtenir des composés semblables avec les autres carbures homologues du propylène, avec le gaz oléfiant notamment; nous avons l'intention de faire quelques essais dans cette direction.

» Qu'il nous soit permis d'ajouter quelques remarques sur les relations que notre expérience établit entre la glycérine et l'essence de moutarde : il en résulte que cette essence peut être formée au moyen des substances grasses neutres, si abondantes dans les végétaux et notamment dans les Crucifères, rapprochement qui permettra peut-être de jeter quelque jour sur l'origine de cette essence naturelle. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Recherches sur la constitution des éthers; par* M. **Béchamp**. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Dumas, Pelouze, Balard.)

« Dans une Note présentée le 23 avril dernier, j'ai fait voir que l'acide acétique monohydraté se comportait avec le protochlorure de phosphore comme le ferait un mélange d'eau et d'acide acétique anhydre; en d'autres termes, que cet acide doit être considéré, dans cette circonstance, comme de l'acétate d'oxyde d'hydrogène. Dans la même Note, j'ai rapproché de l'alcool les éthers des acides monobasiques, considérés comme des sels d'oxyde d'éthyle, et de l'acide acétique monohydraté les anhydrides doubles de M. Gerhardt. Le travail que j'ai l'honneur de présenter aujourd'hui est destiné à vérifier ce rapprochement par l'expérience, à prouver que l'alcool peut être réellement considéré, dans certaines occasions, comme un hydrate,

et les éthers comme des sels d'oxyde d'éthyle ou d'hydrate d'hydrogène bicarboné.

» Si la constitution des éthers salins est celle que la théorie de l'éthyle attribue à l'alcool, et que j'ai cherché à établir pour les acides monohydratés, ces éthers doivent donner avec le protochlorure de phosphore, du chlorure d'éthyle, et le chlorure du radical, de l'acide organique. J'ai tenté l'expérience avec l'éther acétique.

» L'éther acétique très-pur et très-sec, bouillant à 74 degrés, se mêle en toutes proportions avec le chloride phosphoreux; la température s'élève à peine pendant le mélange. A froid ou à 100 degrés, dans un tube scellé, aucune réaction ne se manifeste; mais entre 160 et 180 degrés, le tube se tapisse d'acide phosphoreux, et après vingt-quatre heures de réaction, la transformation est à peu près complète. Le liquide qui reste dans le tube est parfaitement incolore. J'ai constaté que ce liquide n'était qu'un mélange d'éther chlorhydrique et de chlorure d'acétyle, avec un peu de matière non attaquée. Il ne se produit pas d'acide chlorhydrique dans cette réaction. Comme pour l'acide acétique monohydraté, on a donc :

$$3C^4H^3O^3, C^4A^5O + 2PCl^3 = PO^3 + 3C^4H^3O^2Cl + PO^3 + 3C^4H^5Cl.$$

» Plus loin, je dirai comment j'ai constaté facilement la formation de l'éther chlorhydrique. Quant au chlorure d'acétyle, je me suis assuré que son point d'ébullition était à 55 ou 57 degrés, et qu'il présentait tous les caractères d'un produit pur.

» J'ai prouvé que l'acide acétique anhydre se transformait en chlorure d'acétyle par le protochlorure de phosphore. L'éther ordinaire subit, dans les mêmes circonstances, le même genre de réduction. Nous avons, M. Jacquemin et moi, opéré cette transformation. L'éther anhydre se mêle avec le protochlorure de phosphore sans s'échauffer sensiblement et en toutes proportions; pour peu qu'il renferme d'eau ou d'alcool, le mélange ne s'effectue qu'avec une réaction extrêmement violente. Nous avons opéré avec de l'éther très-pur et très-sec. Les deux liquides ne réagissent qu'entre 180 et 200 degrés. Après vingt heures de réaction, le tube s'était recouvert d'une croûte épaisse, et l'éther chlorhydrique, formé en abondance, se dégageait avec rapidité, si l'on ouvrait le tube sans précaution. On a

$$3C^4H^5O + PCl^3 = 3C^4H^5Cl + PO^3.$$

Seulement, vu la température élevée sous l'influence de laquelle s'accomplit la double décomposition, l'acide phosphoreux se décompose en partie, de sorte que la masse solide qui tapisse le tube est un mélange d'acide phospho-

reux, d'acide phosphorique et de phosphore rouge. Nous n'avons pas remarqué l'acide chlorhydrique parmi les produits de la réaction.

» Nous avons également repris l'étude de l'action du chloride phosphoreux sur l'alcool absolu. Le chloride, en tombant dans l'alcool, réagit avec une rare violence, quoique la cornue fût maintenue dans un mélange réfrigérant. Voici ce que nous avons observé : dans le premier moment, il se produisit un dégagement non équivoque d'acide chlorhydrique, puis le dégagement cessa pour recommencer dès que l'on vint à chauffer l'appareil distillatoire. Le dégagement d'acide chlorhydrique a été très-abondant, la quantité d'éther chlorhydrique très-considérable. En distillant le résidu de la cornue, nous avions obtenu un liquide très-fétide, à odeur comme alliacée, qui était l'éther phosphoreux que M. Williamson a fait connaître. Enfin la cornue contenait de l'acide phosphoreux hydraté. Voici comment nous concevons la réaction :

» 1er temps : $3C^4H^5O, HO + 2PCl^3 = 3ClH + PO^3 + 3C^4H^5Cl + PO^3$;

» 2e temps : $2PO^3 + 2C^4H^5O, HO = PO^3 3HO + PO^3 3C^4H^5O$.

» Mais la quantité de cet éther phosphoreux est toujours très-peu abondante, quelques grammes, passant vers 190 degrés, pour 100 grammes d'alcool ; c'est que, malgré le dégagement de l'acide chlorhydrique, une portion de cet acide contribue pour sa part à éthérifier l'alcool.

» Pour constater la formation de l'éther chlorhydrique, on ne s'est pas contenté de s'assurer que ce corps brûlait avec flamme verte, et que son point d'ébullition était à + 11 degrés ; nous l'avons transformé en éther sulfhydrique, et celui-ci dans le composé que M. Loir a obtenu en le combinant avec le bichlorure de mercure. Ce composé, à cause de son insolubilité dans l'eau, permet de reconnaître des traces d'éther sulfhydrique, et, par suite, des quantités même très-faibles d'éther chlorhydrique.

» De ces expériences il me semble que l'on peut conclure que l'alcool et les éthers des acides monobasiques sont des composés de même ordre et formés par l'union de l'oxyde d'éthyle avec l'acide anhydre, puisque chacun des composés que l'on suppose y exister se comporte comme il le ferait s'il était isolé. Le mode de condensation des éléments dans l'alcool et dans ces éthers composés est d'ailleurs le même, et les choses se passent comme si les deux volumes de vapeur d'oxyde d'éthyle et les deux volumes de vapeur d'eau ou de l'acide anhydre s'étaient unis sans condensation, ainsi qu'on le remarque généralement lorsque deux gaz se combinent à volume égal.

» L'action du protochlorure de phosphore sur les éthers et la découverte

de la nature bibasique de l'acide salicylique font cesser l'anomalie que présentait l'essence de *Gaultheria procumbens*. L'essence de Gaultheria devient l'acide salicylométhylique, et le composé éthylique l'acide salicylovinique. L'acide salicylique anhydre serait $C^{14}H^4O^4$, le *salicylide* de M. Gerhardt; l'éther méthylsalicylique ou acide salicylométhylique serait $C^{14}H^4O^4$, C^2H^3O, HO, et les salicylométhylates $C^{14}H^4O^4$, C^2H^3O, MO. Si les choses sont ainsi, rien de plus simple que d'expliquer dans la théorie de Lavoisier la formation du benzoate de méthylsalicyle, par exemple, que M. Gerhardt obtient en faisant réagir le chlorure de benzoïle sur l'huile de Gaultheria, ainsi que le dégagement d'acide chlorhydrique qui en est la conséquence; on a $C^{14}H^4O^4, C^2H^3O, HO + C^{14}H^5O^2Cl = ClH + C^{14}H^4O^4, C^2H^3O, C^{14}H^5O^3$. L'acide benzoïque anhydre vient remplacer l'eau dégagée à l'état d'acide chlorhydrique.

» Quant au chlorure de méthylsalicyle, il ne devait pas se produire. M. Gerhardt, en effet, a constaté que le perchlorure de phosphore transformait l'essence de Gaultheria en chlorure de méthyle et en chlorure de salicyle, ce qui s'explique; car

$$2C^{14}H^5O^5, C^2H^3O + 2PCl^5 = PO^2Cl^3 + 2C^{14}H^5O^4Cl + PO^2Cl^3 + 2C^2H^3Cl,$$

réaction identique avec celle que je viens de faire connaître et en vertu de laquelle l'éther acétique devient chlorure d'éthyle et chlorure d'acétyle; seulement, comme $C^{14}H^5O^5$ contient encore de l'hydrogène à l'état d'eau, il se dégage en même temps de l'acide chlorhydrique; et quant à la question de savoir pourquoi $C^{14}H^5O^5$, qui est aussi $C^{14}H^4O^4$, HO, ne dégage pas toute son eau à l'état d'acide chlorhydrique, elle est la même que celle-ci : Pourquoi l'éther, qui est de l'hydrate d'hydrogène bicarboné, n'en dégage-t-il pas en présence de PCl^3? Ce sont des questions que je tâcherai de résoudre en m'occupant des acides bibasiques et des acides viniques dans la direction des études que j'ai entreprises sur les acides monobasiques et leurs éthers. »

ORGANOGRAPHIE VÉGÉTALE. — *Interprétation morphologique du funicule du raphé et de la chalaze, et détermination des bases organiques de l'ovule; par* M. E. GERMAIN DE SAINT-PIERRE. (Extrait.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Botanique.)

« Je me suis efforcé de démontrer que l'ovule végétal constitue, avant la fécondation, un véritable bourgeon dont le tégument extérieur est la feuille la plus ancienne, et le nucelle la feuille la plus récente.

» Ce bourgeon peut, selon moi, être considéré chez les ovules pourvus de plusieurs tuniques comme ayant un système axile primaire et un système axile secondaire; en effet, l'examen de la structure des ovules réfléchis ou anatropes démontre que le corps ovulaire, constitué par la secondine et le nucelle, est inséré sur le limbe de la première feuille ou primine, et ne serait pas, par conséquent, la continuation du premier bourgeon, dont le limbe de la primine serait la première et unique feuille; d'où il résulterait que l'axe du bourgeon (corps ovulaire) né sur la primine serait un axe secondaire. La primine, en effet (tant chez les ovules réfléchis, où elle fournit un bourgeon sur son limbe et s'accroît inégalement, que chez les ovules droits, où elle fournit un bourgeon à la base de son limbe et s'accroît régulièrement), me paraît devoir être considérée comme un de ces organes intermédiaires, comme nature, entre l'organe axile et l'organe appendiculaire, que j'ai signalés comme constituant la tunique externe des bulbes pédicellés. Cet organe si remarquable, qui pourrait être désigné sous le nom composé de *rameau-feuille*, est dans certains cas constitué par une feuille unique qui ne porte pas de bourgeon; le *funicule* de l'ovule réduit à cette première feuille est le pétiole de cette feuille. Dans les cas plus ordinaires où cette première feuille porte un bourgeon, il résulte de la présence de ce bourgeon et de ses décurrences sur la feuille qui le porte, que le pétiole de cette feuille prend le caractère axile; le funicule de l'ovule ainsi composé est donc de nature axile, et il existe chez cet ovule un premier axe terminé par un limbe foliaire (la primine), et un axe secondaire qui est celui du corps ovulaire (secondine et nucelle) inséré sur le premier axe. Le *raphé* n'est autre chose que la nervure médiane du rameau-feuille (primine), participant (comme le funicule qui le continue inférieurement) au caractère axile, en raison des décurrences qui proviennent du corps ovulaire. Le système fibro-vasculaire du funicule et de sa continuation, le raphé, qui a été considéré jusqu'à ce jour comme se rendant du placenta vers l'ovule, se rend donc, selon moi, de l'ovule vers la placenta. En effet, je me suis efforcé de démontrer que, dans la production et le développement des bourgeons, le tissu fibro-vasculaire s'avance des tissus nouveaux vers les tissus anciens, et non des tissus anciens vers les tissus nouveaux, en d'autres termes, des feuilles vers les jeunes axes et des jeunes axes vers les axes qui ont fourni le noyau cellulaire, origine de tout bourgeon.

» La signification morphologique que j'attribue à la *chalaze* se déduit naturellement des observations précédentes. La chalaze est, selon moi, le point d'insertion du corps ovulaire sur le rameau-feuille ou primine.

Lorsque l'ovule est encore très-jeune, ce point n'offre rien de particulier dans sa structure ; ce n'est que plus tard qu'il prend une couleur et une consistance spéciales, et est constitué par un lacis très-fin de tissu fibro-vasculaire, lequel provient, selon moi, des fluides élaborés dans les feuilles supérieures (secondine et feuille nucellaire), et vient se joindre aux tissus de même nature, élaborés précédemment par la primine et qui constituent le faisceau vasculaire du raphé et du funicule. J'assimile la structure de la chalaze à la structure de la tige rudimentaire ou plateau de certains bulbes; en effet, la chalaze est constituée comme ces tiges courtes ou plateaux, par des matériaux vasculaires élaborés dans les tuniques ou les feuilles supérieures.

» Des considérations précédentes on peut aussi conclure que la base organique de la primine est l'insertion du funicule au corps placentaire; ce serait le hile, si, en raison de l'articulation qui sépare le pétiole du limbe de la primine, on voulait laisser le funicule en dehors de l'ovule proprement dit. La base organique du corps ovulaire (secondine et feuille nucellaire) est la chalaze située au niveau du hile chez les ovules droits et située au-dessus de ce point, à l'extrémité opposée du raphé, chez les ovules réfléchis. Il existerait donc chez l'ovule, non pas une seule base, mais deux bases organiques, la première pour la primine, la seconde pour le corps ovulaire. »

ANATOMIE COMPARÉE. — *Des spermatophores des grillons; par* **M. CHARLES LESPÉS.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Milne Edwards, Valenciennes, de Quatrefages.)

« Chez les grillons, le canal éjaculateur ne se renverse pas, comme dans presque tous les insectes, pour former la verge. Pendant l'accouplement, qui est accompagné de manœuvres singulières, le mâle introduit dans la vulve de la femelle l'extrémité d'un petit appareil solide qui renferme une goutte de sperme.

» Ce spermatophore est composé d'une ampoule ou vésicule cornée et d'un appendice effilé et aplati; cette dernière partie seule pénètre dans la vulve. Après quelques heures, la femelle laisse tomber tout l'appareil.

» A peine le mâle a-t-il perdu un de ces corps, qu'un nouveau vient prendre sa place. On peut facilement le voir à l'extrémité de l'abdomen en soulevant la plaque dorsale qui termine ce dernier. Cette reproduction peut être observée un grand nombre de fois sur le même mâle.

» Le spermatophore est produit par une dépendance de l'armure géni-

tale, par le sternite de cette armure qui s'aplatit postérieurement et se transforme en une lame glandulaire contournée.

» Quand le spermatophore est formé, la vésicule est chassée de l'appareil sécréteur et vient prendre place entre deux palettes charnues qui la soutiennent au moment de l'accouplement. Il reste ainsi en place pendant plus ou moins longtemps; mais un moment arrive où le mâle le laisse tomber s'il ne peut s'accoupler. »

MÉDECINE. — *De la saumure et de ses propriétés toxiques; par* **M. Reynal.**
(Extrait par l'auteur.)

(Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

« La saumure, ou le résidu liquide de la salaison des viandes et des poissons, est souvent employée dans les campagnes, en remplacement du sel de cuisine. Avant mes recherches dont j'ai publié les résultats en 1853, dans les Mémoires de la Société d'Agriculture de Seine-et-Oise, et en 1854 dans le Compte rendu des travaux de l'École vétérinaire d'Alfort, personne n'avait constaté que la saumure contractait, en vieillissant, des propriétés toxiques. Pour éclairer cette importante question d'hygiène publique, j'ai fait plus de cent expériences sur le chien, le cheval, le porc et la volaille.

» Toutes ces expériences démontrent : 1° que la saumure, trois ou quatre mois après sa préparation, contracte des propriétés toxiques; 2° qu'en moyenne, à la dose de 1 à 2 décilitres, pour le chien elle produit l'empoisonnement, et qu'à des doses bien moins élevées elle provoque le vomissement; 3° que l'emploi de cette substance mélangée pendant quelque temps, même en petite quantité, peut occasionner la mort; 4° enfin, que le sel extrait de la saumure peut cependant servir sans danger aux divers usages de l'économie domestique, le principe toxique de la saumure se trouvant dans le liquide qui contient ce sel en dissolution. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Sur le meilleur mode d'application du soufre pour détruire l'oïdium de la vigne; réclamation de priorité adressée, à l'occasion d'une communication récente de* M. Thirault, *par* **M. Saint-Quentin.**

(Commission des maladies des végétaux.)

« L'Académie, dit M. Saint-Quentin, a reçu dans sa séance du 4 juin une communication sur un mode d'application du soufre, qui est au fond

le même que celui que j'avais déjà proposé. En effet, dans un article publié dans la *Revue agricole*, n° du 1er mai, pages 174 et suivantes, j'indique précisément comme le plus favorable à l'action du soufre, son état de précipité des dissolutions alcalines persulfurées; seulement, parmi tous les sulfures alcalins, j'ai choisi par motif d'économie le pentasulfure de calcium, que l'on peut préparer, ainsi que je l'indique, par la voie humide. Par les deux procédés on utilise les 0,75 du soufre employé, pourvu que dans la préparation du persulfure de potassium par la voie sèche il n'y ait pas volatilisation du soufre. Mais le procédé de M. Thirault exige un poids de carbonate de potasse égal à celui du soufre, ce qui est plus onéreux que l'emploi de la chaux vive qui ne figure que pour les $\frac{7}{16}$ du poids du soufre. »

M. Bijon adresse un Mémoire relatif aux faits qui ont été l'occasion d'un travail sur l'*enrobage des soies* récemment présenté à l'Académie par *M. Chevallier*.

(Renvoi à la Commission nommée pour la communication de M. Chevallier, Commission qui se compose de MM. Thenard, Chevreul, Payen.)

M. Pouget Maisonneuve présente une Note intitulée : « Nouveau parafoudre pour les appareils de télégraphie électrique. »

(Commissaires, MM. Becquerel, Pouillet, Despretz.)

MM. Ghilliano et Cristin soumettent au jugement de l'Académie un Mémoire ayant pour titre : « Application de la vapeur d'acide carbonique liquéfié comme moteur. »

(Commissaires, MM. Piobert, Morin, Combes.)

M. Bouniceau adresse la deuxième partie de ses Recherches sur la *Sangsue médicinale*.

(Renvoi à l'examen des Commissaires précédemment désignés, MM. Milne Edwards et de Quatrefages, auxquels est adjoint M. Moquin-Tandon.)

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics invite l'Académie à lui faire connaître, le plus promptement qu'il se pourra, le jugement qui aura été porté sur un Mémoire adressé par *M. Bitzel* au concours pour le prix du legs *Bréant*.

Le Mémoire de M. Bitzel, de même que toutes les pièces admises au concours, seront l'objet d'un Rapport unique, fait par la Section de Médecine et de Chirurgie, constituée en Commission du prix Bréant. Ce Rapport sera lu à la séance annuelle de l'Académie pour l'année 1855. Jusque-là, les concurrents, en supposant que leur travail ait été déjà examiné, ne doivent pas connaître le jugement qui aura été porté par la Commission.

M. le Président de l'Institut invite l'Académie des Sciences à désigner un de ses Membres pour faire une lecture dans la séance annuelle des cinq Académies, qui aura lieu le 15 août prochain.

M. Flourens présente, au nom de M. Barral et de MM. Gide et Baudry, un nouveau volume des Œuvres complètes d'Arago et lit le passage suivant d'une Lettre de *M. Barral* qui accompagnait l'envoi :

« Ce volume, qui est le sixième des Œuvres complètes et le deuxième de l'*Astronomie populaire*, traite de la voie lactée, des mouvements propres des étoiles, du Soleil, de la lumière zodiacale, de Mercure, de Vénus; il offre l'exposé de vues originales et de recherches neuves sur la constitution physique de l'univers et, en particulier, sur celle des principaux corps du système solaire. »

M. Demidoff adresse les tableaux des *observations météorologiques* faites à Nijné-Taguilsk, pendant chacun des mois de l'année 1854, avec un résumé pour l'année entière; et de plus les observations psychrométriques faites dans le même lieu du 21 mai au 31 octobre.

La Société royale Géographique de Londres adresse, pour la bibliothèque de l'Institut, un exemplaire du XIVe volume de son journal et remercie l'Académie pour l'envoi d'une nouvelle série des *Comptes rendus hebdomadaires*.

M. **Pouchet**, Correspondant de l'Académie, à l'occasion d'une communication faite dans la séance du 18 juin par *M. Chatin*, annonce que déjà dans ses cours de l'année précédente il avait indiqué sous le nom de *stomates stellés* l'organe particulier des Callitriche, que M. Chatin désigne sous le nom de *cystie*.

M. Pouchet ajoute que c'est son fils qui, en cherchant des stomates sur des végétaux aquatiques, découvrit, le 15 mai 1854, cet organe qui put être mis le même jour sous les yeux des élèves du cours public.

A la Lettre de M. Pouchet est jointe une figure du nouvel organe, présentée à sa leçon du 15 mai et accompagnée de la Note suivante :

« Outre des stomates de forme normale en boutonnière et composés de deux cellules, les *Callitriche verna* ont des stomates substellés formés de huit cellules, ou peut-être de huit lamelles ayant une grande ouverture et offrant à l'intérieur une large ouverture. »

GÉOMÉTRIE. — *Deuxième Note sur les lignes géodésiques; par* M. **Ossian Bonnet**.

« Dans une Note présentée à l'Académie, le 18 juin dernier, j'ai établi quelques propriétés générales des lignes géodésiques. Mon travail reposait sur le théorème suivant dû à Jacobi :

» *Étant donnée une ligne géodésique* AM *issue du point* A, *si* A' *est le point où cette ligne est rencontrée par une ligne géodésique infiniment voisine et issue aussi du point* A, *la ligne* AM *sera toujours minima entre le point* A *et le point* A', *et cessera d'être minima au delà du point* A'.

» Jacobi n'a pas démontré son théorème; il s'est borné à dire qu'on le déduirait aisément des règles générales par lesquelles il a appris à distinguer les maxima et les minima dans les questions dépendant du calcul des variations. M. Bertrand, dans une des Notes qu'il a annexées à sa belle édition de la *Mécanique analytique*, a établi, en suivant les indications de Jacobi, la première partie du théorème, savoir qu'entre le point A et le point A' la ligne AM est toujours minima ; quant à la seconde partie, M. Bertrand pense qu'elle pourrait bien ne pas être exacte et que, dans tous les cas, la méthode employée par Jacobi est impuissante pour décider la question. Il est certain, en effet, que les conditions générales trouvées par Legendre et complétées par Jacobi, pour distinguer les maxima et les minima dans les problèmes dépendant du calcul des variations, sont suffisantes, mais non point nécessaires. Je suis parvenu à démontrer, par des considérations particulières,

le théorème de Jacobi dans son entier. Je demande à l'Académie la permission de lui communiquer ma démonstration qui, tout en levant les difficultés relatives à une question importante, permettra de donner plus de précision aux résultats de mon premier travail.

» Soit AMB (*) un arc de ligne géodésique partant du point A et aboutissant au point B. Traçons une ligne quelconque AM_1B infiniment voisine de AMB et ayant les mêmes extrémités. Je vais d'abord évaluer la différence de longueur des deux courbes AMB et AM_1B en tenant compte des infiniment petits du second ordre; pour cela, par les différents points de AMB, je mène des lignes géodésiques normales à AMB, et j'appelle, en général, ω la portion de ces lignes comprise entre AMB et AM_1B. Posant l'élément MN de AMB égal à ds, et l'élément correspondant M_1N_1 de AM_1B égal à ds_1, on a

$$M_1N_1 = ds_1 = \sqrt{\overline{M_1P}^2 + \overline{PN_1}^2},$$

en appelant P le point de NN_1 tel, que $NP = MM_1$; mais

$$PN_1 = \frac{d\omega}{ds}ds = \omega' ds,$$

M_1P est, d'après un théorème de Gauss, l'intégrale de l'équation

$$\frac{d^2u}{d\omega^2} + \frac{u}{RR'} = 0$$

qui, pour $\omega = 0$, satisfait aux conditions $u = ds$, $\frac{du}{d\omega} = 0$, par conséquent,

$$M_1P = ds\left(1 - \frac{\omega^2}{2RR'}\right),$$

en négligeant les puissances de ω, supérieures à la seconde; donc

$$ds_1 = ds\sqrt{\left(1 - \frac{\omega^2}{2RR'}\right)^2 + \omega'^2},$$

ou plus simplement

$$ds_1 = ds\left(1 + \frac{1}{2}\omega'^2 - \frac{1}{2}\frac{\omega^2}{RR'}\right)$$

avec le degré d'approximation que nous considérons. Cela étant, la différence entre AM_1B et AMB, c'est-à-dire la variation seconde de l'intégrale

$$\int ds,$$

(*) Le lecteur est prié de faire lui-même la figure.

sera

(1) $$\frac{1}{2}\int\left(\omega'^2 - \frac{\omega^2}{RR'}\right) ds.$$

» On voit d'abord immédiatement que, si RR' est négatif, cette variation seconde est toujours positive; ce qui démontre ce premier théorème que j'ai établi autrement dans ma première Note : *Dans une surface à courbures opposées, une ligne géodésique est minima dans toute son étendue.*

» Appelons maintenant p la distance comprise entre la ligne AMB et une autre ligne infiniment voisine partant du point A, de telle sorte que l'on ait

$$\frac{d^2p}{ds^2} + \frac{p}{RR'} = 0,$$

et $p = 0$, $\frac{dp}{ds} =$ l'angle infiniment petit $d\theta$ des deux lignes géodésiques, pour $s = 0$; l'expression (1) pourra se mettre sous la forme

$$\frac{1}{2}\int\left(\omega'^2 + \frac{\frac{d^2p}{ds^2}}{p}\omega^2\right) ds = \frac{1}{2}\int\left(\omega' - \frac{\frac{dp}{ds}}{p}\omega\right)^2 ds + \frac{1}{2}\int\left(\frac{\omega^2\frac{dp}{ds}}{p}\right)' ds.$$

Or, si p n'est pas nul entre les limites de l'intégration,

$$\int\left(\frac{\omega^2\frac{dp}{ds}}{p}\right)' ds = 0;$$

car ω s'annule aux limites : donc la variation seconde se réduit à

$$\frac{1}{2}\int\left(\omega' - \frac{\frac{dp}{ds}}{p}\omega\right)^2 ds,$$

c'est-à-dire à un résultat positif. J'en conclus que, tant que l'extrémité B n'a pas dépassé le point A' où la ligne AMB est rencontrée par la ligne géodésique infiniment voisine partant du point A, l'arc AMB de ligne géodésique est minimum entre le point A et le point B : c'est la première partie du théorème de Jacobi.

» Si le point B a dépassé le point A', on pourra choisir pour ω, qui est assujetti à la seule condition de s'annuler aux points A et B, une valeur qui vérifie une équation de la forme

$$\frac{d^2\omega}{ds^2} + \omega\left(\frac{1}{RR'} - \frac{1}{k^2}\right) = 0;$$

où k est réel, et qui soit telle, que $\omega = 0$ et $\frac{d\omega}{ds} = d\delta$ pour $s = 0$. Cela résulte de ce que, lorsque dans une équation de la forme

$$\frac{d^2p}{ds^2} + Gp = 0$$

on fait diminuer G d'une manière continue, les racines de $p = 0$ vont en augmentant d'une manière continue $\left(p \text{ et } \frac{dp}{ds}\right.$ gardant les mêmes valeurs pour $\left.s = 0\right)$. Cela étant, on aura pour cette valeur particulière de ω,

$$\omega'' + \frac{\omega}{RR'} = \frac{\omega}{k^2};$$

mais, ω étant nul aux limites, on a en outre

$$\int \left(\omega'^2 - \frac{\omega^2}{RR'}\right) ds = -\int \omega \left(\omega'' + \frac{\omega}{RR'}\right) ds;$$

donc

$$\int \left(\omega'^2 - \frac{\omega^2}{RR'}\right) ds = -\int \frac{\omega^2}{k^2} ds.$$

Ainsi la variation seconde de l'intégrale $\int ds$ peut devenir négative, et l'arc AMB n'est ni maximum ni minimum entre le point A et le point B. La seconde partie du théorème de Jacobi est donc aussi établie.

» Nous avons dit plus haut qu'une fois le théorème de Jacobi démontré en toute rigueur, on pouvait donner plus de netteté aux énoncés des résultats contenus dans la Note du 18 juin. En effet, on pourra dire que si, dans une surface convexe, le produit RR′ des rayons de courbure principaux est moindre que la constante a^2, le plus court chemin d'un point à un autre sur la surface sera *toujours* moindre que πa. De là résulte que toute surface convexe dont les rayons de courbure principaux ne deviennent jamais infinis, est nécessairement fermée. »

GÉOMÉTRIE. — *Note sur une surface dont les rayons de courbure, en chaque point, sont égaux et de signes contraires; par* **M. E. Catalan.**

« **1.** Les surfaces qui jouissent de la propriété énoncée ont, comme l'on sait, pour équation aux dérivées partielles,

$$(1) \qquad (1 + p^2)t + (1 + q^2)r - 2pqs = 0.$$

On peut essayer de satisfaire à cette relation générale en prenant

$$z = X + Y, \tag{2}$$

X étant une fonction de x, et Y une fonction de y; cette valeur de z donne

$$p = X', \quad q = Y', \quad r = X'', \quad s = 0, \quad t = Y'';$$

puis, par l'équation (1),

$$(1 + X'^2) Y'' + (1 + Y'^2) X'' = 0,$$

ou

$$\frac{X''}{1 + Y'^2} + \frac{Y''}{1 + X'^2} = 0. \tag{3}$$

» **2**. L'équation (3) se décompose évidemment en

$$\frac{X''}{1 + X'^2} = a, \tag{4}$$

$$\frac{Y''}{1 + Y'^2} = -a, \tag{5}$$

a étant une constante arbitraire.

» **3**. Si l'on suppose $a = 0$, on trouve que la surface cherchée est un plan. En laissant de côté ce cas particulier, on déduit de l'équation (4)

$$\text{arc tang} X' = ax + b, \quad X' = \frac{\sin(ax + b)}{\cos(ax + b)},$$

$$X = -\frac{1}{a} l[c \cos(ax + b)]; \tag{6}$$

et, de l'équation (5),

$$Y = \frac{1}{a} l[c' \cos(ay + b')]. \tag{7}$$

» **4**. Au moyen de ces valeurs, la formule (2) devient

$$az = l[c' \cos(ay + b')] - l[c \cos(ax + b)].$$

Par un changement d'unités et une transformation de coordonnées, on réduit cette dernière équation à la forme plus simple

$$z = l \cos y - l \cos x;$$

ou, ce qui est équivalent, à celle-ci :

$$z = l\frac{\cos y}{\cos x}. \qquad (8)$$

» 3. La surface représentée par l'équation (8) jouit de propriétés remarquables, que nous allons indiquer rapidement.

» 1°. La trace de la surface, sur le plan des xy, se compose d'une infinité de droites inclinées à 45° et à 135° sur l'axe des x, et qui décomposent le plan en une infinité de carrés égaux.

» 2°. La surface admet un troisième système de droites. Celles-ci, perpendiculaires au plan des xy, divisent en deux parties égales les côtés des carrés déterminés par les premières droites.

» 3°. La section de la surface, par le plan des xz, se compose d'une infinité de branches, toutes égales entre elles, représentées par

$$z = -l\cos x.$$

Toutes ces branches, situées au-dessus de l'axe des x, le touchent aux points déterminés par la formule $x = 2k\pi$. Chaque branche a un axe de symétrie perpendiculaire au plan des xy; elle a aussi deux asymptotes situées de part et d'autre de cet axe, à la distance $\frac{\pi}{2}$.

» 4°. La section par le plan des yz est égale à la section par le plan des xz; mais au lieu d'être, comme cette dernière, au-dessus de ce plan, elle est située au-dessous.

» 5° Les sections parallèles au plan des xz sont toutes égales entre elles. Il en est de même pour les sections faites parallèlement au plan des yz.

» 6°. La surface se compose d'une infinité de nappes égales. Chacune d'elles est comprise tout entière entre quatre plans asymptotiques, formant un canal à section carrée, de longueur indéfinie. Les arêtes de ces canaux sont les génératrices parallèles à l'axe des z, dont il a été question ci-dessus. On peut se représenter les sections droites de ces canaux comme un échiquier indéfini, dans lequel les cases noires répondraient aux canaux renfermant des nappes de la surface, les cases blanches correspondant aux espaces vides.

» 7°. Si l'on considère une nappe en particulier, par exemple celle qui entoure l'axe des z, on reconnaît qu'elle a de l'analogie avec le paraboloïde hyperbolique. En effet, la nappe dont il s'agit peut être engendrée par sa seconde section principale, glissant parallèlement à elle-même et dont le sommet décrirait la première section principale, etc.

» 8°. Si l'on trace sur cette nappe un contour fermé quelconque, l'aire de la portion de surface ainsi limitée sera moindre que l'aire d'une autre portion de surface quelconque terminée au même contour.

» 9°. On peut, pour former ce contour, prendre les deux génératrices rectilignes passant par l'origine et une courbe quelconque tracée sur la surface, par exemple celle qui aurait pour équations

$$x = \alpha, \quad z = l\frac{\cos y}{\cos \alpha},$$

α étant moindre que $\frac{\pi}{2}$.

» 10°. On peut aussi, pour former le contour, prendre les deux droites dont il vient d'être question, les deux génératrices verticales qui les rencontrent, et enfin la courbe représentée par

$$z = h, \quad h = l\frac{\cos y}{\cos x}, \text{ etc. »}$$

M. de Chalus adresse une Lettre, relative à sa précédente Note sur une modification qu'il a imaginée pour les *armes de guerre*.

Dans cette Note, mentionnée au *Compte rendu* de la séance du 18 juin, et qui y est inscrite par suite d'une signature peu lisible sous le nom de *Chalier*, l'auteur avait indiqué sommairement une modification qui lui semble devoir assurer aux pièces d'artillerie une durée presque indéfinie, tout en augmentant leur portée, leur force destructive et la précision du tir. « Cette communication, dit M. de Chalus, avait pour objet seulement de prendre date ; mais je m'occupe en ce moment de mettre au net un Mémoire dans lequel je donne sur cette invention, et sur deux autres également relatives à l'art de la guerre, tous les détails nécessaires, et c'est ce Mémoire que je désire voir soumis à l'examen de la Commission que l'Académie a bien voulu me désigner dans une de ses précédentes séances. »

(Renvoi à la Commission nommée, qui se compose de MM. Piobert et Morin, et de M. le Maréchal Vaillant.)

M. Jonain prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission à l'examen de laquelle a été soumis un Mémoire présenté par lui sous le titre de « la Botanique pour tous, ou Série graduée des familles de plantes. »

(Renvoi à la Commission précédemment nommée, qui se compose de MM. Brongniart, Montagne, Tulasne.)

M. Passot adresse une demande semblable pour sa *Note* relative au rapport des différentielles du second ordre des coordonnées des lignes courbes.

M. Passot expose les raisons que rendent très-désirable pour lui que ce Rapport ne se fasse pas longtemps attendre, ou que, du moins, la Commission veuille bien déclarer que le Mémoire est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

(Renvoi à la Commission nommée, qui se compose de MM. Cauchy, Liouville, Binet.)

A 4 heures trois quarts, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 5 heures et demie. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 2 juillet 1855, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1855; in-4°.

Astronomie populaire, par FRANÇOIS ARAGO, Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, *publiée d'après son ordre sous la direction de* M. J.-A. BARRAL; tome II. Paris, 1855; in-8°.

Recherches sur les maladies des enfants nouveau-nés (état physiologique du pouls, muguet, entérite, ictère); par M. V. SEUX. Paris, 1855; in-8°.

Essai sur les déformations artificielles du crâne; par M. L.-A. GOSSE. Paris, 1855; in-8°. (Présenté, au nom de l'auteur, par M. Is. GEOFFROY SAINT-HILAIRE.)

De l'Innocuité du seigle ergoté, quand il est administré à propos; de son efficacité pour accélérer l'accouchement en cas d'inertie utérine, et pour sauver la vie du fœtus quand elle est menacée par l'excès de lenteur du travail de l'enfantement; Lettre adressée à l'Académie impériale de Médecine de Paris, par M. le Dr A.-T. CHRESTIEN, *et suivie d'un Rapport fait par* M. DANGAU, *dans la séance du* 18 *octobre* 1853. Montpellier, 1855; broch. in-8°.

Manuels-Roret. Manuel simplifié de l'accordeur, ou l'Art d'accorder les pianos; mis à la portée de tout le monde; par M. GIORGIO ARMELLINO. Paris, 1855; in-18.

Étude comparative de l'os du bras dans l'homme et quelques mammifères; par M. A. LAVOCAT. Toulouse, 1855; in-8°.

Observations météorologiques faites à Nijné-Taguilsk (monts Oural), gouvernement de Perm; années 1853 et 1854; 2 broch. in-8°.

Annuaire de la Société Météorologique de France; tome II; 1854; 1re partie. *Bulletin des séances;* feuilles 20 à 24; 2e partie. *Tableaux météorologiques;* feuilles 14 à 22; 2 broch. in-8°.

Liste des Membres de la Société Météorologique de France au 1er juin 1855; broch. in-8°.

Bulletin de la Société française de Photographie; n° 6; juin 1855; in-8°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux arts et à l'industrie; VIe volume; 26e livraison; in-8°.

Journal des Connaissances médicales et pharmaceutiques; n° 27; 30 juin 1855; in-8°.

L'Agriculteur praticien· n° 18; 25 juin 1855; in-8°.

Magasin pittoresque; juin 1855; in-8°.

Revue thérapeutique du Midi. Gazette médicale de Montpellier; n° 12; 30 juin 1855; in-8°.

Sulle... *Mémoire sur les variations périodiques du magnétisme terrestre; par* le P. A. SECCHI. Rome, 1855; broch. in-4°.

Tentativo... *Tentative pour démontrer le théorème énoncé par P. Fermat concernant l'équation indéterminée* $z^n = x^n + y^n$; *par* L. CALZOLARI. Ferrare, 1855; in-8°.

The journal... *Journal de la Société royale de Géographie de Londres;* tome XXIV. Londres, 1854; in-8°.

Royal geographical... *Rapport du bureau de la Société royale de Géographie de Londres, fait dans la séance annuelle du* 28 *mai* 1855; $\frac{1}{2}$ feuille in-8°.

Gazette des Hôpitaux civils et militaires; nos 74 à 76; 26, 28 et 30 juin 1855.

Gazette hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie; n° 26; 29 juin 1855.

Gazette médicale de Paris; n° 26; 30 juin 1855.

La Lumière. Revue de la photographie; n° 26; 30 juin 1855.

L'Ami des Sciences; n° 26; 1er juillet 1855.

La Science; nos 104 à 109; 26 à 30 juin, 1er et 2 juillet 1855.

L'Athenæum français. Revue universelle de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts; n° 26; 30 juin 1855.

Le Moniteur des Hôpitaux; nos 77 à 79; 27, 29 juin et 2 juillet 1855.

Le Progrès manufacturier; 1er juillet 1855.

Organe de l'Industrie, n° 15; 30 juin 1855.

Revue des Cours publics; n° 8; 1er juillet 1855.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 9 JUILLET 1855.

PRÉSIDENCE DE M. REGNAULT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS
DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

CALCUL DES RÉSIDUS. — *Considérations nouvelles sur les résidus; par* M. AUGUSTIN CAUCHY.

« Dans ce Mémoire, l'auteur considère sous un nouveau point de vue les résidus des fonctions et les définit comme il suit :

» Lorsqu'une fonction $f(z)$ de l'affixe z devient infinie pour une valeur c de cette affixe, mais demeure monodrome et monogène pour des valeurs de z voisines de c, le *résidu partiel* de $f(z)$ relatif à la racine c de l'équation

$$\frac{1}{f(z)} = 0$$

est la moyenne isotropique entre les diverses valeurs du produit

$$(z - c)\, f(z)$$

correspondantes à un module constant et très-petit, mais à des arguments divers de la différence $z - c$, de sorte qu'en représentant par ζ cette différence, on a

$$\mathcal{E}\frac{(z-c)\,f(z)}{(z-c)} = \mathfrak{M}[\zeta\, f(c+\zeta)].$$

» Cette définition étant admise, on établit aisément les diverses propositions et formules que fournit le calcul des résidus, et qui peuvent être si

utilement appliquées à un grand nombre de questions diverses, particulièrement le théorème suivant :

» *Théorème*. Soient

z l'affixe d'un point mobile;

$f(z)$ une fonction qui demeure monodrome et monogène pour tous les points de l'aire renfermée entre deux contours FGH, KLM dont le second enveloppe le premier de toutes parts;

$c, c', c'', \ldots$ les affixes des points singuliers compris dans cette aire et pour lesquels on a

$$\frac{1}{f(z)} = 0; \tag{1}$$

s l'aire renfermée dans le contour FGH;

S l'aire renfermée dans le contour KLM;

(s) l'intégrale $\int f(z)\,dz$ étendue à tous les points du contour FGH qu'un point mobile est supposé décrire en tournant autour de l'aire s avec un mouvement de rotation direct;

(S) ce que devient la même intégrale quand on substitue le contour KLM au contour FGH;

u la valeur de z correspondante à un point quelconque du contour FGH;

v la valeur de z correspondante à un point quelconque du contour KLM;

w la valeur de z correspondante à un point situé entre les deux contours.

Si l'on pose, pour abréger,

$$\mho = \frac{(s)}{I}, \quad \wp = \frac{(S)}{I},$$

la valeur de I étant

$$I = 2\pi i,$$

on aura

$$\wp - \mho = \mathop{\mathcal{E}}_{w=u}^{w=v} (f(w)). \tag{2}$$

» *Corollaire*. Si, dans l'équation (2), on remplace $f(w)$ par le rapport

$$\frac{f(w)}{w - z},$$

alors, en supposant le point dont l'affixe est z renfermé entre les deux con-

tours FGH, KLM, et ayant égard à la formule

$$\mathcal{E}\left(\frac{f(w)}{w-z}\right) = f(z) + \mathcal{E}\frac{(f(w))}{w-z},$$

on aura

$$(3) \qquad f(z) = \mathfrak{V} - \mathfrak{U} + \mathop{\mathcal{E}}_{w=u}^{w=v} \frac{(f(w))}{z-w}. \text{ »}$$

ANTHROPOLOGIE. — *Note sur deux Microcéphales vivants, attribués à une race américaine; par* **M. Serres.**

« L'anatomie comparée ne doit pas seulement embrasser la comparaison du type de l'homme avec ceux des animaux, mais elle doit tenir compte, avec le plus grand soin, de la comparaison des diverses variétés que présente l'espèce humaine, soit entre elles, soit avec les types animaux dont le rapprochement peut y jeter quelque lumière. C'est à ce titre surtout que l'anthropologie doit être mise par elle à contribution, pour lui fournir les faits nombreux dont elle s'enrichit chaque jour.

» A ce point de vue, on est autorisé à regarder l'anthropologie comme constituant une dépendance normale de l'anatomie comparée, ainsi que je l'ai fait moi-même depuis plusieurs années, dans mes ouvrages, dans mes cours et dans la nouvelle galerie du Muséum, sous le nom de *Rameau anthropologique de l'anatomie comparée*.

» Toutes les régions du corps ne sont pas également susceptibles de variations; d'après leur structure et la comparaison des diverses races humaines, on remarque que la tête est la partie la plus mobile dans ses caractères; après la tête, viennent le bassin et l'abdomen, puis les membres. La poitrine est la partie la plus fixe de l'organisme, par la raison qu'elle renferme les organes les plus essentiels à l'exercice et à l'entretien de la vie.

» Par une bizarrerie dont il est difficile de se rendre compte, dès ses premiers pas dans la civilisation, l'homme a cherché à se déformer, et les tentatives qu'il a faites à cet égard ont porté plus particulièrement sur les parties qui, par leur mobilité, se prêtaient le mieux à ses combinaisons : la tête d'abord, puis l'abdomen, les membres et les pieds.

» A l'aide de ces efforts, l'art est parvenu à faire des types humains artificiels pour satisfaire ses caprices ou ses préjugés. Les prêtres du paganisme sembleraient, au dire de quelques personnes, avoir particulièrement cultivé cet art, et les idoles qu'ils offraient à la vénération des peuples n'étaient peut-être que la représentation des produits qu'ils étaient parvenus à obtenir.

» Cette conjecture s'est présentée à notre esprit en voyant vendredi dernier, chez M. le directeur de l'Hippodrome, qui nous avait convié à cette intéressante visite (1), deux individus paraissant avoir quatre à cinq ans, et ayant, au dire de la personne qui les dirige, l'un, le petit garçon, dix-neuf; l'autre, la petite fille, dix-sept. Rien, dans la comparaison des races humaines, ne peut donner l'idée de la conformation du crâne de ces enfants. Ce sont des microcéphales, ou plus strictement des micro-encéphales, dont l'anencéphalie, parmi les monstruosités, expliquerait les données principales, si une certaine harmonie ne se remarquait dans les diverses parties de leur corps. Ces deux enfants rappellent en effet jusqu'à un certain point les idoles que l'on voit figurer sur les bas-reliefs des temples de l'Égypte et sur ceux que l'on a rencontrés dans l'Amérique centrale.

» D'après une Notice imprimée à Londres et ayant pour titre : *Aztèques Lilliputiens ou Kaanas d'Iximaya,* l'Amérique centrale serait le lieu d'origine de ces deux enfants. D'après cette Notice encore, ils appartiendraient à une race particulière presque éteinte, et auraient été enlevés par un Espagnol de la *sacrificature* de Kaana.

» Sans nous attacher à faire ressortir ce qu'il y a d'invraisemblable dans le récit contenu dans cette Notice, nous ferons observer qu'il est physiquement impossible que des êtres ainsi constitués aient jamais pu former une race particulière; car, en les supposant même toujours entourés de soins et de la tutelle nécessaire, des êtres restés physiquement à l'état de la première enfance ne seraient point aptes à se reproduire. Pour l'intelligence et la composition de la tête, c'est l'idiotie enfantine, s'agitant sans cesse sans but déterminé, sans attention et presque sans réflexion; leurs mouvements sont comparables à ceux des oiseaux les plus remuants.

» Sans nul doute, ces enfants adolescents sont un des plus bas degrés auxquels puisse s'arrêter le développement de l'homme. Les Hottentots, les Lapons, les Samoyèdes, les Mirmidons d'Achille, les Macrocéphales d'Hippocrate, les Dokos d'Homère et de Pline seraient des génies et des hercules à côté d'eux.

» Tels qu'ils sont cependant, ils constituent un phénomène humain fort extraordinaire et digne de l'attention des physiologistes; et le pro-

---

(1) C'est à M. Arnault aîné, directeur de l'Hippodrome, que nous devons également d'avoir pu faire dessiner, photographier et mouler trois individus de la race hottentote qu'il avait dans son établissement, et qu'il a mis à notre disposition avec un zèle dont la science lui doit des remercîments.

blème de la formation de leur crâne est, sans aucun doute, l'un des plus difficiles que puisse présenter la science du développement de l'homme.

» Ainsi que l'a si justement fait remarquer M. J. *Guérin*, ces enfants doivent être plutôt considérés comme des idiots ou des crétins, et peut-être même les deux à la fois (1), que comme de véritables nains, et moins encore comme des individus appartenant à une race particulière.

» Par certains de leurs caractères physiques, ces êtres rappelant le type des *Paltas aturiens* ou têtes plates des anciens Mexicains, peuvent être comparés, jusqu'à un certain point, à la race éteinte des Aztèques, auxquels on a cherché à les rapporter. C'est pourquoi nous croyons devoir rappeler brièvement les caractères de cette race perdue.

» M. Pentland est le premier qui ait fait connaître en Europe ce type singulier de l'espèce humaine; il le décrivit d'après des crânes déterrés sur les bords du lac Titicaca. Plus tard, le Dr Lund en trouva de semblables dans l'intérieur du Brésil, et il les rencontra dans des fentes de pierres à chaux avec des os de différentes espèces d'animaux perdus : ce qui prouve que cette forme d'hommes existait déjà en Amérique à une époque très-reculée (2).

» Dans un ouvrage sur les anciens Péruviens, le Dr Tschudi, comparant le crâne de deux enfants Titicaca avec les crânes d'Européens du même âge, trouva que le frontal, les pariétaux l'occipital et le sphénoïde des premiers étaient plus étroits et plus allongés que ceux des derniers. Il attribua à cette disposition des os du crâne l'allongement de la tête en arrière et l'aplatissement du front en avant. Cette particularité lui parut beaucoup plus prononcée sur la tête d'un enfant de quelques jours et qui s'effaça en partie par

(1) *Voir* l'article inséré dans la *Gazette médicale* du 15 octobre 1853, dans lequel l'auteur à fait connaître des particularités intéressantes sur ces enfants, et a détruit tout le merveilleux qui paraissait se rattacher à leur origine.

(2) De tous les types humains, le plus singulier est celui des Paltas aturiens ou têtes aplaties de l'Amérique du Sud. Un peuple offrant naturellement une conformation si etrange du crâne, a-t-il réellement existé? Cette conformation est-elle au contraire un produit de l'art? Les Paltas aturiens ou les Aztèques sont-ils une race primitive de l'Amérique du Sud, comme penche à le croire M. Hamilton? Peut-on admettre avec lui que quelques-unes de leurs petites familles, telles que les Indiens Frogs et autres, existent encore dans les vallées de l'est des Cordilières? L'antiquité des couches et l'étendue de terrain où l'on découvre leurs ossements (du Brésil à la côte occidentale de l'Amérique) peuvent-elles justifier ces assertions? Leur probabilité n'est-elle pas diminuée par le fait constaté par notre collègue au Museum, M. d'Orbigny, à savoir que les crânes des femmes ne portent pas l'empreinte de cet aplatissement?

l'âge. Le Dr Lund remarqua également que les dents incisives et molaires des adultes avaient des couronnes aplaties, caractère qui, d'après M. Hamilton, se rencontre aussi sur un grand nombre de mâchoires d'anciens Égyptiens et dans les têtes de momies de Guanches. Les dents de ces deux enfants ne nous ont offert rien de particulier.

» Mais la remarque la plus importante faite par le Dr Tschudi est celle relative au retard de l'ossification de la partie supérieure de l'occipital. On sait que chez les Européens la partie supérieure de cet os est constituée par deux noyaux osseux qui, se réunissant dans les premiers mois de la vie fœtale, forment un ostéide désigné sous le nom d'*épactal*. Or cet ostéide qui se réunit si promptement chez nos fœtus, persiste si longtemps après la naissance, chez tous les enfants des Paltas aturiens, qu'il le regarde comme caractéristique de ce type, et qu'il lui donne le nom d'*os incæ*. Cet ostéide épactal, que nous rencontrons quelquefois sur les crânes des enfants et des adultes européens, est l'analogue de l'os interpariétal des Rongeurs et des Marsupiaux.

» Ces caractères des Aztèques sont assez saillants pour en faire une variété distincte parmi les anciens Péruviens. En zoologie, ils seraient suffisants pour constituer une espèce à part.

» Les portraits des anciens Aztèques, ainsi que le remarque M. de Humboldt, et les figures de quelques-unes de leurs divinités, sont remarquables par la dépression du front, d'où résulte la petitesse de l'angle facial; c'est une forme qui paraît avoir appartenu au beau idéal de la race et que beaucoup de nations américaines ont cherché à imiter au moyen d'une compression artificielle de la tête (1). On observe aussi la même forme de la tête dans les bas-reliefs des dieux et des héros sculptés dans les anciens temples du Yucatan et du sud du Mexique.

» Peut-on admettre que les sujets dont nous venons d'entretenir l'Aca-

(1) *Histoire naturelle de l'homme*, par M. Prichard; traduction de M. le Dr Roulin; tome II, page 95. La beauté idéale que cherchaient à produire les Aztèques était favorisée par l'allongement normal des os du crâne et de la face de cette tribu. Par la compression, ils ne faisaient qu'exagérer leur type naturel. Il en est de même des crânes qui pour la première fois ont été donnés au Muséum par M. Reynaud, officier distingué de la marine française, et trouvés uniquement, jusqu'à ce jour, dans l'île de *los Sacrificios*, dans le golfe du Mexique. Tous les os du crâne et de la face sont larges, l'inverse des précédents. La compression était aussi exercée en sens inverse; elle avait pour but d'élargir le crâne et de lui donner la forme trilobée qu'ils représentent. Les Huns, les Kirghis, les Caraïbes de l'Orénoque, en comprimant la tête de leurs enfants, ne faisaient également qu'exagérer leurs propres caractères.

démie soient le produit d'une compression artificielle de la tête portée à l'extrême, commençant au moment de la naissance, et s'étendant à l'abdomen, au thorax et aux membres? C'est ce qui n'est nullement vraisemblable. Il faut donc recourir à un autre ordre de causes pour expliquer l'arrêt de développement général de ces étranges individus. C'est ce que nous nous proposons de faire dans une prochaine communication. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Recherches analytiques sur les matières destinées à l'alimentation des animaux* (deuxième partie); *par* **M. J. Isidore Pierre.** Présenté, au nom de l'auteur, par *M. Payen.* (Extrait par l'auteur.)

Graines diverses (entières ou moulues, mais non blutées).

« *Blé.* — Nos analyses ont porté sur un assez grand nombre de variétés de blé, que M. Manoury, habile cultivateur des environs de Caen, a bien voulu puiser dans sa riche collection, cultivée plusieurs années de suite sur les terres de sa ferme, dans des conditions tout à fait semblables.

» Tous les échantillons qui m'ont servi provenaient de la récolte de 1854.

» *Avoines.* — Nos recherches ont porté sur diverses variétés d'avoine, provenant de localités différentes; elles nous ont généralement donné des nombres sensiblement inférieurs à ceux que donnent la plupart des ouvrages d'agriculture.

» Nous ne reviendrons pas sur les remarques précédemment faites au sujet de la graine de sainfoin. Disons seulement que cette dernière, considérée comme substance alimentaire destinée au bétail, vient se placer sans trop de désavantage à côté de la féverole et des pois.

» Nous insisterons encore sur ce point assez important, que le poids de l'hectolitre, qui est souvent considéré comme l'un des éléments les plus importants d'appréciation de la valeur marchande d'une espèce de graines données, n'est pas toujours en rapport avec la valeur nutritive réelle de la graine, du moins si nous en jugeons par la richesse en matière azotée.

» C'est ainsi que le plus riche en azote de tous les échantillons de sarrasins que nous avons analysés, se trouve être précisément celui qui pèse le moins à l'hectolitre; c'est ainsi encore que l'avoine rouge du printemps des environs de Falaise, pesant moins de 52 kilogrammes, nous a donné, à l'état complétement sec, $19^{gr},8$ d'azote par kilogramme, et l'avoine blanche de Flers seulement $6^{gr},2$, bien qu'elle pesât plus de 56 kilogrammes l'hectolitre.

» Nous sommes porté à croire que l'influence du sol ne suffit pas toujours pour expliquer d'une manière satisfaisante des faits de cette nature.

» La première pensée qui se présente à l'esprit, c'est d'attribuer ces résultats différenciels à la différence de grosseur des grains; cependant nous sommes disposés à croire qu'il faut chercher ailleurs l'explication des faits qui viennent d'être signalés. En effet, une double analyse faite sur le blé rouge d'Écosse, en ayant soin de prendre les grains les plus petits, mais néanmoins bien nourris et réguliers dans leur petitesse, grains que l'on pourrait considérer comme des miniatures des plus gros de leur espèce, je suis arrivé sensiblement au même résultat qu'avec les grains les plus gros.

» La différence, si l'on voulait en trouver une, serait donc plutôt en sens inverse de celle à laquelle on aurait pu s'attendre dans l'hypothèse précédente.

» Ces derniers résultats, combinés avec ceux qui précèdent, semblent faire pressentir que pour une même variété de blé, récoltée dans un champ unique, la même année, le rapport qui existe entre l'amidon et les matières azotées ne varie pas d'une manière sensible dans les grains régulièrement conformés et développés, quelle que soit leur grosseur; tandis que si l'on compare les grains bien nourris et régulièrement développés à ceux dont le développement paraît incomplet, il existe au contraire une différence réelle à l'avantage de ces derniers. Comme c'est dans les criblures que se trouvent la plupart de ces grains défectueux commercialement, mais non malades, il résulte de là que lorsque ces criblures ne contiennent pas de graines malfaisantes ou altérées, en les faisant consommer par les animaux, on donne réellement à ces derniers sinon le meilleur grain, du moins une nourriture plus riche en principes azotés que celle que les hommes retirent pour leur propre usage des mêmes substances alimentaires.

» Il résulte encore de là que les blés dits de seconde et de troisième qualité, lorsqu'ils sont purs de mauvaises graines et de maladies, doivent être considérés, poids pour poids, comme les plus nourrissants; ce qui semble avoir confirmé d'avance et depuis longtemps la supériorité des propriétés nutritives de la plupart des bons pains bis de campagne, confectionnés avec ces blés réputés inférieurs sur les marchés. Le cultivateur nous paraît donc doublement bien comprendre son intérêt pécuniaire, lorsqu'il porte au marché son plus beau blé qu'il vend d'autant plus cher qu'il lui a fait subir un plus grand déchet par le criblage, et lorsqu'il réserve, pour la consommation de sa maison, ces déchets qui ont pour lui une valeur réelle bien supérieure à leur valeur marchande.

» L'ensemble des données que nous avons été à même de recueillir sur les diverses variétés de blé dont nous avons déterminé la richesse en azote, nous permet encore de les comparer sous un autre point de vue non moins intéressant pour l'agronome praticien.

» Tous ces blés n'ont pas le même rendement, ni le même poids, ni la même richesse en matière azotée ; cependant l'épuisement du sol sous l'influence de leur production est une sorte de résultante de ces trois données principales auxquelles il faudrait encore joindre celles qui se rapportent à la paille. Faute d'avoir pu rassembler complétement ces dernières, nous nous en tiendrons à ce qui concerne le grain seulement. Pour faciliter une discussion comparative, qui tire toute sa valeur de ce fait que ces diverses variétés de blé ont été récoltées la même année, sur le même terrain, dans des conditions analogues, nous avons réuni dans un même tableau

» 1°. Le rendement de chacune de ces variétés, exprimé en hectolitres et rapporté à l'hectare;

» 2°. Ce rendement exprimé en kilogrammes;

» 3°. Enfin la quantité d'azote contenue dans la récolte totale de grain fournie par 1 hectare.

DÉSIGNATION DES BLÉS.	RENDEMENT en hectolitres.	RENDEMENT en kilogrammes.	AZOTE de la récolte totale.
	hect	kil	kil
Blé rouge d'Écosse	27,0	2187	29,6
Blé de la mer Noire	25,5	2053	39,6
Blé Chevalier	29,0	2320	39,9
Blé dur de Russie	22,0	1826	40,7
Franc blé ordinaire	22,0	1837	41,3
Blé goutte d'or	28,0	2250	41,8
Blé Popering	27,5	2214	42,9
Franc blé sans barbe	25,0	2050	44,3
Blé d'Adélaïde	30,0	2430	45,2
Blé Burrel	29,0	2378	45,7
Croisé Dantzick et rouge d'Écosse	30,0	2460	46,0
Blé de Marthampton	30,0	2445	46,7
Blé d'Australie	25,5	2129	47,3
Gros blé dur d'Auvergne	24,0	2028	49,1
Blé Lammas rouge	28,0	2324	49,5
Blé Chaplain	29,0	2334	51,1
Blé chicot blanc	29,0	2334	51,4
Blé issu du blanc de Flandre et de franc blé	30,0	2490	51,8
Franc blé sans barbe issu du Brodier	27,0	2268	51,9
Blé Chiddam	31,0	2480	59,0

» Sans aucun doute, ces résultats et les rapports qui peuvent s'en déduire, sont susceptibles de variations, suivant la nature du sol, suivant le climat, et suivant d'autres causes encore; mais comme expression des produits d'une année moyenne, sous le climat de la Normandie et sur un sol calcaire et de bonne qualité moyenne, ils peuvent cependant fournir d'utiles indications comparatives.

» En restreignant donc dans ces limites la portée de nos conclusions, nous trouvons que les blés désignés dans les tableaux sous les n°s 2, 3 et 13, qui représentent le même rendement au volume et à très-peu près le même rendement total au poids, prélèvent sur le sol des quantités d'azote très-différentes, puisqu'elles sont entre elles comme les nombres 39,6, 44,3 et 47,3; en d'autres termes, si l'on représente par 100 la proportion d'azote contenue dans la récolte du n° 3, celle qui est renfermée dans la récolte du n° 8 sera représentée par 112, et celle que renferme la récolte du n° 13 par 119. Si nous comparons de même le n° 1 et le n° 19, qui ont le même rendement en volume, nous trouverons qu'en représentant par 100 l'azote formé par 1 hectare du premier, celui qu'on obtient sur 1 hectare du second devrait être représenté par le nombre 131.

» Enfin nous y voyons que le n° 3 et le n° 20, entre lesquels il n'y a qu'une différence de 7 pour 100 pour le rendement en volume, en présente, au contraire, une de 48 pour 100, c'est-à-dire près de 7 fois plus forte, lorsqu'on les compare sous la quantité d'azote formée par la récolte d'un hectare. Nous laissons à d'autres le soin de tirer de là telles ou telles conséquences, au point de vue de la valeur productive alimentaire de chacune de ces variétés de blé.

» C'est par des comparaisons de ce genre, variées de bien des manières, sous des influences diverses de sol, de climat, d'engrais, etc., que l'on peut espérer connaître, dans un certain nombre de cas, la valeur relative d'une variété donnée de froment, au double point de vue du profit qu'elle rapporte aux cultivateurs et des services qu'elle peut rendre à l'alimentation publique. »

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'une Commission de cinq Membres, qui sera chargée d'examiner les pièces admises au concours pour le prix de Mécanique de la fondation *Montyon*.

MM. Poncelet, Piobert, Combes, Morin, Dupin obtiennent la majorité des suffrages.

MÉMOIRES LUS.

PHYSIQUE. — *Des explosions foudroyantes; par* **M. Jobard.**

« A propos des explosions foudroyantes attribuées à l'électricité par M. Andraud, je crois devoir communiquer à l'Académie ce qui a été fait en Belgique à l'appui de cette opinion, après la catastrophe de *Vieux-Walleff* dont j'ai publié les détails, il y a environ une dizaine d'années. Ayant proposé à la Commission du Musée de l'Industrie de faire quelques expériences, voici la seule qui ait eu lieu.

» Un homme placé sur un tabouret isolateur, tenant une verge de cuivre à trois pointes plongée dans le jet de vapeur qu'on laissait échapper de la soupape, chargeait une bouteille de Leyde en un instant; ayant fait former la chaîne, la commotion fut si violente, que les incrédules ne voulurent plus recommencer, tout en continuant à douter de l'existence de l'électricité dans l'intérieur de la chaudière.

» J'émis alors l'idée, généralement admise depuis, que cette électricité résultait du frottement de la vapeur contre le métal des orifices; mais je ne crois plus cette cause suffisante, en présence des résultats obtenus par Armstrong.

» La science nous apprend que tout changement d'état des corps dégage de l'électricité; il n'y a donc rien de hasardé dans l'opinion que l'eau du bouilleur, changée en vapeur, produise le même effet dans l'intérieur de la chaudière, puisqu'il est admis que les vésicules vaporeuses des nuages orageux se trouvent enveloppées d'électricité. J'ajouterai que non-seulement tout changement d'état, mais que tout changement de forme des corps produit un pareil effet, et que nous ne pouvons écraser un grain de poussière sous nos pieds, sans causer quelque trouble dans l'électricité statique du globe. L'ingénieur Jassin, de Liége, construisit vers cette époque un appareil soustracteur de l'électricité des chaudières, dans lequel on entendait très-distinctement le bruit causé par le passage de ce fluide vers le réservoir commun. Sur mon observation, que la soustraction de l'électricité paraissait diminuer la force de la vapeur, cet appareil breveté fut abandonné.

» Toutes les chaudières sont plus ou moins isolées par la sécheresse des matériaux sur lesquels elles reposent, et les divers cas d'explosion dont j'ai été chargé de rechercher les causes, m'ont démontré que plusieurs étaient dus à autre chose qu'à la pression normale de la vapeur. Le grand bouilleur

d'Hornu, essayé la veille à 9 atmosphères, a éclaté à 2 $\frac{1}{2}$ atmosphères, parce qu'il avait trop souffert par l'essai à triple charge que je suis parvenu à faire réduire au double de la pression habituelle des machines, par l'administration belge. Mais ceux d'Anzin et de Walleff ont été projetés avec une force bien supérieure à celle de la poudre, à en juger par les effets produits.

» Il y a certes beaucoup de causes d'explosion; mais les plus terribles ne semblent pouvoir s'expliquer que par la fulguration électrique ou le feu grisou; peut-être par la foudre en boule qui se formerait au sein des chaudières.

» Mais si l'électricité est un des principaux éléments de la force des machines à feu, il ne serait pas économique de l'éliminer entièrement à mesure qu'elle se forme.

» Dans tous les cas, il reste à faire des expériences sur les trois grandes causes d'explosion soupçonnées : la formation d'un mélange détonant, l'état sphéroïdal et l'électricité. »

TECHNOLOGIE. — *Système de classification et de notation caractéristique des tissus* (première partie); *par* **M. Alcan**.

(Commissaires, MM. Chevreul, Piobert, Seguier.)

« L'art du tissage, remarquable par la variété de ses produits, les nombreuses spécialités qu'il embrasse, la multiplicité et la complication des moyens qu'il met en œuvre, exige une étude d'autant plus laborieuse que les procédés sur lesquels il se base ne sont pas suffisamment définis et généralisés.

» Des progrès considérables ont été réalisés dans le tissage, dont les ressources augmenteraient plus rapidement encore si les élèves qui embrassent ces travaux y étaient initiés par une méthode logique, si le praticien saisissait facilement la variété des faits qui constituent l'industrie dans son ensemble, si l'artiste dont l'ornementation est l'objet essentiel pouvait se pénétrer sans difficulté des conditions d'exécution de son œuvre, et enfin si le savant avait pour point de départ de ses recherches des principes justes, nettement définis, condensés et généralisés dans quelques lois fondamentales.

» Afin de fournir des matériaux propres à une théorie complète, je me suis livré à un travail divisé de la manière suivante :

» 1°. Recherches des types fondamentaux auxquels toutes les étoffes peuvent être rapportées.

» 2°. Groupement dans une seule et même classe des étoffes qui renferment comme éléments l'un des types identiques.

» 3°. Subdivision de chaque classe en genres, et réunion dans un genre des mêmes éléments constitutifs, ainsi que des moyens qui concourent à l'exécution.

» 4°. Notation spéciale embrassant l'ensemble des éléments qui déterminent chaque espèce d'étoffe.

» 5°. Détermination de la valeur absolue et relative d'un tissu par l'application de la notation.

» *Recherche des types.* — Le détissage, c'est-à-dire la décomposition mécanique et raisonnée d'un tissu, démontre que les étoffes, ramenées à leur plus simple expression, sont formées, soit par deux séries de fils parallèles entre eux dans chaque série et se croisant d'une série à l'autre sous un angle différent pour chaque espèce de canevas fondamental ; soit par la révolution autour de lui-même d'un seul fil bouclé alternativement à droite et à gauche.

» Ces dispositions fondamentales se retrouvent dans toutes les étoffes, quelles que soient les additions apportées par le temps et le progrès. Le caractère spécial du canevas élémentaire auquel chacune d'elle appartient, résulte :

» 1°. De la direction des fils qui est rectiligne continu (type toile), rectiligne et curviligne alternativement (gaze), angulaire continu (tulles et dentelles) ou curviligne continu (tricots et crochets).

» 2°. Des figures géométriques engendrées par l'entrelacement des fils dans les directions qui viennent d'être déterminées : ces figures sont des quadrilatères carrés ou obliquangles, des triangles, des polygones quelconques ou des cercles.

» 3°. Du mode d'enchevêtrement qui les rend solidaires en produisant une surface flexible continue. Ce mode consiste, tantôt dans une juxtaposition pure et simple qui permet le rapprochement par le glissement jusqu'au contact des fils respectivement tendus des deux séries opposées; tantôt dans la fixation des fils à une distance sensible les uns des autres, par la révolution que font, de place en place, les fils de l'une des séries autour de leurs voisins; tantôt aussi dans la formation successive d'une série de boucles simples, formée soit par le mouvement autour de lui-même d'un seul fil non tendu, soit d'une série de boucles successives nouées et obtenues par deux systèmes de fils alternativement lâches et tendus; tantôt

encore dans des entrelacements en partie croisés et en partie tordus des fils de deux séries opposées, et tantôt enfin dans une suite de petites trames discontinues enchevêtrées autour des fils tendus du système opposé.

» Les moyens matériels pour amener les fils à l'état de tissus dans les diverses conditions que je viens d'indiquer variant, il s'ensuit qu'ils seront caractérisés par la structure intime, la forme apparente et les éléments d'exécution.

» Une spécification succincte de chacun des types en fera mieux ressortir le caractère propre, elle établira en même temps la valeur des faits qui m'ont semblé devoir servir de bases à cette classification.

» *Premier type.* — J'ai considéré comme appartenant à la première classe toute espèce d'étoffes obtenues par la réunion, sous une même tension, de deux ou d'un plus grand nombre de séries de fils rectilignes parallèles dans chaque série, un fil de l'une se croisant à angle droit avec un fil de l'autre, par une juxtaposition qui permet leur rapprochement intime, d'où résulte une surface pleine, flexible, sans vide apparent.

» La toile, le calicot, la mousseline, le drap lisse, le taffetas, offrent les spécimens primitifs de ce groupe, dont les genres et les variétés s'élèvent, comme on le verra plus loin, jusqu'aux damas, lampas, brocatelles, aux figures dites à tailles douces, velours façonnés, tapis, moquettes, etc.

» *Deuxième type.* — Les tissus du second type, à trois séries de fils au moins, sont formés par une suite de rectangles à jour, à côtés longitudinaux curvilignes et à côtés transversaux rectilignes, maintenus à des distances fixes, ainsi que je l'ai indiqué précédemment. Les gazes à bluteries, pour robes, les gazes à perles, les diverses espèces de gazes façonnées, lamées d'or et d'argent, font partie de ce groupe.

» *Troisième type.* — Le troisième type comprend les étoffes à mailles élastiques, formées par le bouclement successif alternativement à droite et à gauche, autour de lui-même, d'un fil non tendu.

» Toutes les espèces de tricots et de travaux au crochet appartiennent à ce type.

» *Quatrième type.* — Pour type du quatrième groupe, j'adopte les tissus réticulaires à mailles fixes triangulaires ou polygonales à côtés alternativement tordus et croisés. La grande variété des dentelles, des blondes, des tulles à la chaîne, des tulles bobins, compose cette classe.

» *Cinquième type.* — Cette classe embrasse les étoffes à mailles nouées, à angles variables, formées à la main par la révolution d'un seul fil autour de lui-même, ou au métier par deux séries de fils alternativement lâches et tendus, les filets en général en forment l'espèce principale.

» *Sixième type.* — Les tissus à corps pleins composés par une série de fils rectilignes continus et par une suite discontinue des fils enchevêtrés autour des premiers, les étoffes spoulinées, dans lesquelles la matière n'est employée qu'aux endroits où elle doit apparaître, telles que les châles indiens, les tissus de Chine, la tapisserie des Gobelins, forment le sixième type.

» Les types ainsi définis, je dois indiquer les éléments qui séparent les différents genres d'une même classe.

» Les différences entre les tissus les plus simples et les plus compliqués d'un même type sont déterminées :

» 1°. Par le nombre de séries ou systèmes de fils opposés, c'est-à-dire par le nombre de chaînes ou de trames superposées. Les tissus simples, comme la toile, n'en comportent que deux : une dans chaque direction ; il en faut trois au moins pour le velours uni et un plus grand nombre pour les velours façonnés, les châles façonnés, etc. La superposition des fils a lieu tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre, et tantôt dans les deux simultanément.

» 2°. Par le mode et le nombre des suspensions propres à la subdivision des fils du système longitudinal, autrement dit par le nombre des lisses et des maillons de la chaîne. Deux suspensions suffisent dans les cas simples; le tissage des grands dessins en exige souvent deux mille. Toutes choses égales d'ailleurs, la complication des effets et la finesse des contours sont en raison du nombre de ces subdivisions, que je nomme *faisceaux*.

» 3°. Par le nombre d'abaissements et de soulèvements nécessaires à produire un résultat déterminé, deux de ces actions suffisent à l'exécution de la plupart des étoffes unies. Deux cent mille sont parfois nécessaires pour obtenir certains effets façonnés. Le nombre de ces actions est proportionnel à celui des marches dans les étoffes unies et à celui des cartons dans les étoffes façonnées. Je nomme *mouvements* ces abaissements et soulèvements des fils.

» 4°. Certaines étoffes, simples en apparence, sont profondément modifiées par des apprêts particuliers qui leur donnent un caractère spécial et une solidité indépendante du tissage. Les draps lisses, tous les tissus lainés

ou drapés sont dans ce cas. Pour d'autres spécialités, telles que certains tapis de laines et tissus chinés, les apprêts sont appliqués sur les fils avant le tissage. Ces apprêts donnant à l'étoffe un caractère tranché et une valeur plus grande, puisqu'ils y ajoutent des qualités nouvelles, doivent être également considérés comme constitutifs et entrer comme tels dans la notation dont je vais dire quelques mots.

» Cette notation doit comprendre :

» I. Le nombre de *chaînes* et le nombre de *trames* continues ou partielles, c'est-à-dire courant d'une lisière à une autre ou employées seulement de place en place.

» II. La quantité de lisses ou de maillons que j'ai nommés *faisceaux*.

» III. Le nombre de *mouvements* imprimés à ces faisceaux pour réaliser un effet déterminé.

» IV. Elle doit contenir en outre un terme qui indique au besoin l'intervention des apprêts, en même temps qu'il fera connaître si cet apprêt a été appliqué aux fils antérieurement au tissage, ou bien sur l'étoffe postérieurement à cette dernière opération.

» Les données précédentes suffisent pour faire apprécier la valeur relative d'un tissu et lui assigner un rang dans l'échelle des produits de sa classe.

» V. Un terme donnant la réduction, ou nombre de fils par unité de surface, en constatera la valeur absolue.

» VI. Enfin le prix vénal sera indiqué en multipliant ce dernier terme par le coefficient du prix de l'unité de la matière première.

» J'appellerai donc : C la chaîne ; T la trame continue ; *t* la trame partielle ; F un faisceau ; M un mouvement ; R la réduction par centimètre carré ; K le coefficient du prix des fils pour la même unité. Ces éléments de notation vont être appliqués successivement à chacun des genres de la première classe. »

HYDRAULIQUE. — *Mémoire sur un barrage hydraulique ; par* **M. Bel.**

(Commissaires, MM. Poncelet, Morin, Combes.)

« La principale cause des inondations, qui enlève annuellement à la France seule pour plus de 60 millions de francs de ses meilleurs fourrages, c'est, sans contredit, l'établissement des innombrables barrages fixes, déversoirs, chaussées, écluses ou radiers dans nos rivières, lesquels, inter-

ceptant leurs lits, ont diminué la pente et ôté aux courants la rapidité nécessaire pour entraîner les matériaux qu'elles charrient. De là des encombrements, des atterrissements, et, par suite, à chaque crue un peu considérable, des inondations déplorables, que l'on s'efforce en vain de combattre et auxquelles il faut pourtant remédier. C'est à quoi, Messieurs, parviendra l'application en grand du barrage-omnibus, dont je vous présente un modèle bien simple.

» Supposons tous les barrages fixes démolis en totalité ou en partie et l'omnibus posé à leur place ; l'inondation, à moins de devenir diluvienne, n'est plus possible quand les récoltes sont encore sur le terrain; au contraire, nous pourrons les porter à leur maximum aux époques d'irrigation. D'un côté, plus de pertes de fourrages, plus de procès entre les propriétaires riverains des cours d'eau usiniers, et rappel à leur bonté primitive de tous les sols que la proximité des barrages fixes a transformés en marécages et qu'aucun autre système de drainage ne saurait assainir; d'un autre côté, augmentation du volume irriguant, et, par suite, accroissement de produits pour la saison prochaine.

» Au barrage-omnibus convient presque partout son accessoire, automobile ou plutôt hydromobile comme lui, et qui est destiné à écarter du bief ou canal d'amenée des usines inférieures les matériaux encombrants, en n'y laissant pénétrer que la masse d'eau voulue pour assurer un roulement plus régulier et sans chômage, comme sans engorgement. Alors il n'est plus besoin de curages dont les dépôts occasionnent tant de dépenses pour les enlever et tant de contestations entre les riverains. Ajoutons que les francs-bords sont restitués à l'agriculture, et que des canaux ne peuvent désormais partir des inondations souvent aussi nuisibles que celles des cours principaux qui les alimentent.

» Tous ces avantages, Messieurs, vous paraissent fabuleux sans doute, et pourtant ils sont réels, à moins que je ne m'abuse complétement. Je vais essayer de vous les rendre palpables, en expliquant le jeu de l'appareil.

» Supposons-le posé en place d'une chaussée démolie et établi sur un seuil en pierre ou en charpente. Supposons aussi son appendice ou accessoire à l'entrée du bief ou canal d'amenée.

» Dans les basses eaux on ferme l'*omnibus* et l'on ouvre son accessoire. Le premier renvoie au second toute l'eau de la rivière, au besoin, sans aucun gravier.

» Dans les grandes crues, l'eau s'élevant par degrés presse le petit volant

horizontal de l'accessoire et lui fait faire demi-tour, ce qui amène la grande aile ou le grand volant sur un ressort qui le tient éloigné des feuillures jusqu'à ce que le liquide, dépassant l'axe qui les unit, ferme tout passage aux graviers dans le bief, renverse le petit sur les charnières qui les unissent derrière le premier et s'élance dans le canal.

» Comme l'omnibus est fermé, que ses vannes automobiles ne peuvent s'ouvrir que lorsque l'eau menace de déborder et atteint le pavillon en tôle, qui en domine les arêtes, elle continue à monter, franchit ces mêmes arêtes et remplit enfin le vide qui existe derrière ces vannes. Alors il s'établit une sorte d'équilibre entre la pression du volume d'eau qui est derrière et celle du volume qui est devant le barrage, en sorte qu'une légère pression contre le pavillon dégage la gouge de son pied du pivot ou piton d'arrêt qu'elle emboîte et duquel dépend toute la fermeture.

» C'est la difficulté de rencontrer un tel équilibre, qui a fait échouer jusqu'à présent tous les automobiles. Au reste, ce premier équilibre devient superflu à l'égard de mon appareil. En effet, les fiches, tiges ou pals en fer rond, qui tiennent sur champ les portes de l'omnibus, et qui sont scellées sur le seuil ou sablière, divisant leur longueur en deux parties presque égales, il en résulte à l'avant contre ces deux parties une pression à peu près égale aussi. Dès lors les vagues rencontrant le pavillon lui font faire avec son manche un quart de tour, ce qui le dégage du pivot et permet aux vannes de se fixer au fil de l'eau. A ce moment, la masse du courant retrouve toute la capacité du lit primitif de la rivière, et l'inondation est prévenue, et le canal ne peut être encombré.

» Au contraire, aux époques où l'irrigation est le plus favorable, la clavette qui sert à fixer le pavillon étant retirée et celui-ci devenant girouette, l'eau ne peut plus ouvrir le barrage. Elle reflue donc et s'étend au loin sur la prairie. On peut en augmenter considérablement le volume en dressant sur l'arête des vannes et en les y fixant, les deux hausses qui sont renversées derrière elles sur leurs charnières; d'où résulte l'irrigation plus abondante dont il a été fait mention plus haut.

» Les marécages dont j'ai déjà parlé, étant dus à la stagnation des eaux qu'entretiennent les barrages permanents, sont parfaitement assainis, puisque cette permanence ne provient que d'eux.

» Encore une observation. Le barrage-omnibus n'est pas seulement applicable aux petites rivières : il convient également aux plus larges; mais alors, au lieu d'une paire de vannes entre deux culées ou montants, on établira assez pour en occuper toute la largeur, laquelle sera divisée en pas-

sages égaux par des piles ou pilastres selon les lieux, et chaque paire de portes aura son pavillon, son pivot et ses deux hausses, si l'on veut. Il est évident que ce système sera beaucoup moins coûteux que tout ce qui se pratique encore, et qu'il rend inutiles les endiguements qui ne se font qu'à grands frais et qui gênent si fort l'irrigation en grand.

» Inutile encore de faire remarquer que l'on pourra, dans les petits cours d'eau, remplacer les tiges en fer et monter les vannes armées de pommelles sur des gonds fixés aux culées ou poteaux établis aux deux rives. Inutile enfin d'ajouter que toutes les pièces du barrage-omnibus doivent être proportionnées au volume et à la rapidité du cours d'eau. »

MÉDECINE. — *Etudes médicales scientifiques et statistiques sur les eaux minérales; par* **M. J.-Ch. Herpin**. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Thenard, Andral, Rayer.)

« Les avis des médecins sont partagés au sujet de la valeur des eaux minérales comme agent médicamenteux.

» Les médecins qui exercent près des sources minérales ou qui sont chargés de l'inspection de ces eaux, leur attribuent les vertus les plus variées et les plus étendues.

» Mais un grand nombre d'autres médecins se refusent à croire que quelques centigrammes de chlorure de sodium, de sulfates ou de carbonates de soude, de chaux, etc., puissent produire les guérisons parfois étonnantes que l'on attribue à la vertu des eaux.

» On se refuse à croire que ces principes minéralisateurs, pour la plupart inertes ou en quantités presque impondérables, puissent guérir les maladies les plus invétérées et les plus différentes; que les eaux minérales, *quelle qu'en soit la composition chimique*, guérissent néanmoins les mêmes maladies avec un égal succès.

» Cependant est-il permis de supposer que les médecins qui ont écrit *de visu* sur les eaux minérales, qui se sont succédé depuis plusieurs siècles dans l'administration de ces eaux, se soient tous abusés et trompés les uns après les autres, ou qu'ils se soient entendus pour propager l'erreur et le mensonge? Enfin qu'il ne se soit pas trouvé parmi eux un homme assez habile pour reconnaître l'erreur, assez honnête pour dévoiler l'imposture et proclamer la vérité?

» Pour moi, ces controverses, ces faits équivoques, ces questions irré-

solues, avaient jeté depuis longtemps mon esprit dans l'incertitude et l'indécision.

» J'ai donc pris la résolution d'aller voir les choses par mes yeux, d'étudier et de vérifier les faits moi-même et sur les lieux, afin de savoir au juste à quoi m'en tenir sur les effets des eaux minérales; jusqu'à quel point on doit, en un mot, accorder ou refuser sa confiance à ce genre de médication, si diversement jugé par les médecins eux-mêmes.

» 1°. Les faits de guérison ou de soulagement obtenus sous l'influence du traitement par les eaux minérales sont-ils vrais ?

» 2°. Dans l'affirmative, faut-il attribuer ces résultats à l'eau, aux principes minéralisateurs, ou bien à la thermalité, au changement de vie, au repos, aux distractions, au grand air, etc. ?

» 3°. Enfin qu'elles sont les sources qui conviennent spécialement dans telles circonstances ou telles maladies données?

» Il y a huit ans que j'ai commencé ce travail. J'ai visité les principales localités renommées en France, en Allemagne et en Angleterre par leurs sources minérales.

» Je me hâte de dire que le résultat des études et des recherches auxquelles je me suis livré sur l'action thérapeutique des eaux minérales a été en tous points favorable à ce mode de médication, lorsqu'elle est employée d'une manière convenable. J'ai donc l'intime conviction :

» Que les eaux minérales sont l'un des agents les plus précieux, les plus efficaces et en même temps les plus agréables que la nature nous ait accordés pour soulager, guérir et prévenir un grand nombre de maladies, en corrigeant et améliorant la nature des sécrétions viciées, en apportant à la constitution intime des individus de profondes et salutaires modifications.

» Quelque extraordinaires que puissent paraître au premier abord certaines guérisons opérées par les eaux minérales, elles n'ont cependant rien que de très-simple et de très-naturel, qui ne soit parfaitement d'accord avec les lois générales de la saine physique et de la physiologie; à savoir :

» 1°. L'action physique et physiologique du calorique et de la thermalité;

» 2°. L'action mécanique diluente et dissolvante de l'eau;

» 3°. L'élimination au dehors du corps des produits hétérogènes, anormaux, viciés et morbides, par l'effet d'un lavage purement et simplement mécanique; le changement de l'état intime des humeurs et des solides; la

formation d'un sang nouveau, d'une chair nouvelle, finalement le rétablissement de la santé sous l'influence des conditions les plus heureuses d'hygiène et de salubrité.

» On s'explique ainsi comment et pourquoi ces eaux, semblables à une panacée, guérissent les maladies les plus diverses et les plus opposées; puisque dans tous ces cas l'action de l'eau thermale a pour effet d'amollir et de dissoudre, de rejeter au dehors et d'éliminer les principes nuisibles ou altérés contenus dans le sang, enfin d'améliorer les sécrétions et de régulariser les fonctions de tous les organes.

» Comme agents chimiques, les eaux minérales apportent des principes et des matériaux utiles ou nécessaires à l'économie; elles forment des combinaisons et des réactions diverses, excitent les organes des sécrétions et des excrétions, en régularisent les fonctions, corrigent et améliorent leurs produits; dans certains cas, elles opèrent des révulsions et une dérivation salutaire.

» Les chlorures excitent le système lymphatique et glandulaire; ils améliorent la nature de leurs sécrétions. Les sulfates agissent d'une manière plus spéciale sur les organes et les viscères de l'abdomen, particulièrement sur les intestins, sur lesquels ils opèrent un relâchement et une dérivation salutaires.

» Les carbonates alcalins corrigent l'excès d'acidité anormale, rendent le sang plus fluide et plus coulant; la chaux et les phosphates contenus dans les eaux fournissent les élements nécessaires à la régénération du tissu osseux; enfin l'iode, le fer, le soufre, etc., exercent sur l'économie l'action médicamenteuse qui leur est particulière.

» Le changement de vie et de régime n'est autre chose au fond que la soustraction du malade aux influences qui, dans le foyer domestique, ont occasionné ou qui entretiennent la maladie.

» C'est aux sources naturelles qu'il faut aller boire les eaux minérales; là elles ont leur température native, là elles possèdent toutes leurs propriétés médicamenteuses. Les gaz, les principes volatils qu'elles contiennent n'ont éprouvé aucune déperdition; elles sont plus faciles à digérer, plus agréables à boire, et l'on en boit abondamment : condition *indispensable* pour en retirer de bons effets, opérer le lavage des tissus, dissoudre et entraîner les principes morbifiques.

Résultats statistiques généraux du traitement des maladies par les eaux minérales, sur un nombre de 17 748 malades de diverses maladies, traités par les eaux minérales, tant en France qu'à l'étranger.

	EN FRANCE (sur 14797 cas).	EN ALLEMAGNE (sur 2951 cas).
Guérisons immédiates ou consécutives...........	27,44	29,00
Améliorations ou soulagements..................	44	59,52
Guérisons et améliorations ensemble............	71,44	88,52
Résultats nuls (*).............................	28,56	11,48 (**)

(*) Sur ce nombre, il y a environ 3 pour 100 des malades dont l'état s'est aggravé pendant ou par l'usage des eaux.

(**) Les insuccès sont beaucoup plus rares en Allemagne qu'en France où l'on attend toujours trop tard pour employer la médication hydro-minérale, c'est-à-dire après que l'on a épuisé vainement toutes les ressources de la pharmacie; que la maladie est devenue chronique, invétérée et rebelle à tous les moyens curatifs.

» Divers autres tableaux statistiques font connaître les résultats du traitement des maladies dans les divers groupes d'eaux minérales : sulfatées, chlorurées, carbonatées, ferrugineuses, etc. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

GÉOLOGIE. — *Troisième Lettre adressée à* M. Élie de Beaumont, *sur l'éruption du Vésuve du* 1er *mai* 1855; *par* **M. Ch. Sainte-Claire Deville.** (Extrait.)

(Commissaires, MM. Dumas, Élie de Beaumont, Dufrénoy, de Senarmont.)

Cette dernière Lettre, écrite au moment où l'auteur se préparait à quitter Naples pour revenir en France, est divisée en deux parties.

La première traite avec détails de l'allure générale de la lave, et M. Deville y a refondu, en la développant, la portion de sa deuxième Lettre qui n'avait point trouvé de place dans l'extrait publié aux *Comptes rendus*, tome XL, page 1247.

La seconde partie de la Lettre est consacrée à l'étude *des fumerolles pendant la période d'activité décroissante de l'éruption*, période qui a com-

mencé du 28 au 29 mai, c'est-à-dire du jour où la lave a cessé de s'écouler par ses orifices. On pourra ainsi comparer la nature et la répartition des fumerolles pendant cette période, à ce qu'elles étaient pendant la période d'activité décrite dans la Lettre du 27 mai. Nous empruntons à ce nouveau travail les extraits suivants :

« Naples, 30 juin 1855.

» Au point de vue de l'éruption, on peut diviser en trois portions distinctes l'appareil volcanique : en premier lieu, celle où s'est manifesté le maximum d'activité ou le foyer propre de l'éruption, qui n'est autre chose que la fissure diamétrale du grand cône, sur l'étendue de laquelle se sont établis les orifices; puis, l'espace placé *au-dessus* de la fissure, en y comprenant le sommet du volcan; enfin toute la portion de la montagne située *au-dessous* de la dernière bouche et affectée par l'éruption, ou la coulée proprement dite. Je vais vous décrire successivement ce que j'ai remarqué dans ces trois tronçons de l'appareil volcanique, pendant cette période d'activité décroissante. »

Après avoir résumé et complété l'ensemble des caractères de la fissure supérieure, et établi que cette fissure a donné lieu, en trois points différents, à trois centres d'émissions successives, l'auteur de la Lettre ajoute :

« Vous vous rappellerez aussi que, lorsque je visitai ces trois petits centres d'éruption, le 26 mai, le dernier présentait, en même temps qu'une température assez élevée pour enflammer l'extrémité d'un bâton, des fumerolles abondantes, dans lesquelles les chlorures étaient très-dominants, mais où se faisait déjà sentir une légère odeur d'acide sulfureux (1). Le deuxième centre présentait déjà ces caractères d'une manière plus nette, et le centre le plus élevé se composait de trois cônes dont l'un, très-aigu, laissait échapper, avec un fort sifflement, des vapeurs suffocantes par leur richesse en acide sulfureux. Ce dernier cône était le seul qui, le 22 mai, présentât d'une manière dominante le caractère sulfureux.

» A la fin de juin, un mois après mes premières observations, l'aspect de ces fumerolles avait considérablement changé.

» Les trois cônes du centre inférieur n'offraient plus ces teintes si

(1) J'ai rendu compte, dans ma précédente Lettre, des essais que nous avons faits en commun, M. Scacchi et moi, sur la composition de ces fumerolles; je dois ajouter que, dans l'une de nos expériences, nous avons trouvé le verre de l'un des entonnoirs exposés aux vapeurs altéré comme par l'acide fluorhydrique. Néanmoins, nous n'avons pas encore cru devoir admettre la présence de cet acide, avant de nous être assurés que ce verre n'éprouverait pas quelque altération analogue au contact de l'acide sulfurique à une haute température.

variées que leur donnaient, au dedans comme au dehors, une foule de produits fournis par émanation directe ou par des réactions postérieures; quatre jours de pluies très-abondantes avaient gravement endommagé cette riche parure, et la lave ne fournissait plus aucun moyen de la réparer.

» En effet, je pouvais alors facilement gravir ces petits cônes et me soumettre sans aucun inconvénient à l'action des gaz qui en sortaient. Ces gaz, beaucoup moins abondants, étaient absolument inodores et incolores, de telle manière qu'à quelque distance on pouvait douter de leur existence; la seule chose qui la trahît de loin, c'était le tremblotement apparent, dû à un phénomène de mirage, qui est imposé aux divers objets par l'émission d'un gaz plus chaud que l'atmosphère dans laquelle il s'échappe. . . . . .

» En définitive, on voit que, après un mois, je constatais sur la partie essentiellement active de l'éruption, c'est-à-dire sur l'étendue de la fissure qui a donné issue à la lave, les circonstances suivantes : l'acide chlorhydrique ou les chlorures volatils qui caractérisaient la première période de l'éruption avaient disparu complétement; il en était à peu près de même de l'acide sulfureux qui, dans la période secondaire, tendait à se substituer à l'acide chlorhydrique. Un seul point de la fissure présentait encore les phénomènes de la deuxième période, c'était l'un des cônes du 18 mai, c'est-à-dire du courant qui a tenu le milieu, par la position de ses orifices comme par l'époque de son apparition. Il ne se dégageait ni hydrogène sulfuré, ni vapeur de soufre, ni vapeur d'eau. Le gaz qui sortait des petits cônes, doué d'une température au moins égale à 305 degrés, n'était vraisemblablement que de l'air échauffé au contact très-voisin de points encore incandescents, comme d'ailleurs cela se manifestait, plus ou moins, sur toute l'étendue de la lave. . . . .

» Il y a, ce me semble, quelque intérêt à se demander si la marche suivie dans son refroidissement par la nouvelle lave du Vésuve sera, en quelque manière, analogue à celle que je viens d'observer sur la lave sortie de l'Etna, en 1852.

» Quoi qu'il en soit, quittons la fissure proprement dite, et remontons au cratère principal du volcan. . . . . »

Dans sa disposition actuelle, le cratère supérieur présente quatre régions assez distinctes. M. Deville les passe successivement en revue, au point de vue de leurs fumerolles. Après quelques réflexions sur les divers états sous lesquels le soufre se présente dans les émanations volcaniques, états dont il définit les caractères, il résume ce qui a trait au cratère supérieur par ces mots :

« Enfin, je dois mentionner un fait fort intéressant et qui, à coup sûr, indique un changement dans la répartition des forces volcaniques dans l'intérieur du volcan. Arrivé au deux tiers de la hauteur du cône, à peu près au niveau des bouches les plus élevées de la dernière éruption, j'entendis, toutes les huit ou dix minutes, quelquefois même à des intervalles plus rapprochés, des mugissements sourds, qui étaient souvent accompagnés de commotions dans le sol. Ces phénomènes m'ont paru d'autant plus sensibles que je me suis plus rapproché des deux gouffres de 1850, et lorsque je me suis trouvé sur la crête qui les sépare, le bruit était très-distinct, et le mouvement du sol assez violent.

» En résumé, si l'on cherche à apprécier le mouvement qui s'est effectué dans les forces volcaniques, des orifices de la lave au sommet du cratère, et si l'on remarque que l'on a deux moyens de mesurer, d'une manière générale, l'intensité de ces forces en un point donné, savoir : la température des fumerolles et la nature de leurs éléments qui, rangés dans l'ordre suivant, paraissent (au moins pour le Vésuve, et dans l'éruption actuelle), correspondre à des tensions volcaniques de moins en moins grandes :

» Acide chlorhydrique et chlorures; un peu d'acide sulfurique et sulfates; fumerolles anhydres (premier ordre);

» Acide sulfureux, accompagné de vapeur d'eau (deuxième ordre);

» Vapeur d'eau avec de très-petites quantités d'acide sulfhydrique ou de soufre natif (troisième ordre);

» Enfin, vapeur d'eau pure (quatrième ordre);

» On voit que, depuis le commencement de la période décroissante de l'éruption, l'intensité volcanique a tendu constamment à se transporter des orifices de la lave (qui sont passés successivement du premier ordre au second, mais qui semblent devoir rester étrangers aux deux derniers) vers le sommet de la montagne.

» Sur le cône lui-même, la portion orientale, la plus voisine des dernières bouches et celle qui leur est le plus directement liée par le gouffre de décembre 1854, a déjà atteint le troisième et le quatrième ordre; de sorte que le maximum de l'action volcanique est concentré dans la moitié occidentale qui, seule, présente en ce moment, à un haut degré d'intensité, les phénomènes du second ordre, et où paraît se trouver aussi le foyer de ces mugissements intérieurs dont j'ai parlé et des tremblements du sol qui les accompagnent (1). »

(1) Ajoutons encore un fait très-curieux, qui me semble lié à ce changement dans l'équi-

L'auteur de la Lettre passe ensuite aux fumerolles de la coulée proprement dite ; il démontre que, malgré l'irrégularité apparente de leur distribution, elles affectent sur sa surface des positions particulières qu'il définit, et il résume ainsi ses observations sur ce point :

« A la fin de juin, un mois après que la lave eut cessé de couler, ce que j'ai appelé les fumerolles de la première période ou du premier ordre avaient donc à peu près entièrement disparu de la lave, comme de la fissure. Celles du second ordre, qui, comme nous l'avons vu, après avoir presque entièrement abandonné les portions supérieures de la fissure, s'étaient réfugiées au sommet du volcan, dans les régions du cratère qui étaient restées le plus étrangères à l'éruption actuelle, ne jouaient pas non plus un rôle important dans la portion moyenne de la lave. On en observait seulement quelques-unes, dans lesquelles l'acide sulfureux se mêlait, en proportions plus ou moins considérables, aux chlorures anhydres, mais elles n'existaient plus, ou n'avaient jamais existé dans les parties inférieures de la coulée. Là, comme je l'ai dit, se montraient quelques rares fumerolles du troisième ordre, composées de vapeur d'eau mélangée d'une très-petite quantité de soufre et d'acide sulfhydrique, tandis que le sel ammoniac, qui constitue un cinquième ordre d'émanations, y dominait absolument.

» Tel était l'état général des fumerolles de la coulée proprement dite, au moment où, quittant le pays, j'ai dû cesser de l'examiner (1). »

L'auteur énumère ensuite les points où se sont manifestées les *mofettes*, et ajoute :

« Ce qu'on peut remarquer au sujet de ces émanations d'acide carbonique ou du sixième ordre, c'est qu'elles se sont manifestées en des points moins élevés encore que les fumerolles ammoniacales; mais surtout, et ce qui est particulièrement caractéristique, c'est que leurs points de sortie sont

---

libre des forces volcaniques qui a suivi immédiatement le moment où a cessé l'épanchement de la lave. Ayant visité, le 18 juin, la solfatare de Pouzzoles, je remarquai que le gaz de la grande bouche (*bocca grande*) s'échappait avec un très-fort sifflement et une abondance remarquable. Le guide qui m'accompagnait, Francesco di Fraya, m'a assuré n'avoir jamais observé auparavant une telle violence dans le phénomène, et le gardien des petites exploitations d'alun nous dit que cet état de la solfatare, et, en particulier, le bruit intense produit par les fumerolles ne dataient que d'un mois environ.

(1) Je saisis cette occasion de témoigner à M. le comte de la Cour, ambassadeur de France à Naples, ma reconnaissance pour l'aide bienveillante qu'il m'a donnée en plusieurs circonstances, dans l'accomplissement de la mission que je m'étais volontairement imposée.

tout à fait en dehors de la lave actuelle, et ne paraissent même se rattacher d'aucune manière à son gisement.

» Telles sont les remarques que j'ai eu occasion de faire sur la répartition des fumerolles dans les diverses parties de l'appareil volcanique. Quelques personnes les trouveront peut-être minutieuses, et j'aurais hésité à vous en entretenir aussi longuement s'il ne m'avait paru que ce n'est que par la constatation patiente, je dirai presque méticuleuse, de toutes ces circonstances que l'on parviendra à saisir les rapports qui dominent cet ordre de faits, et établiront un lien naturel entre des observations qui semblent aujourd'hui isolées et comme décousues. »

Le travail se termine par quelques considérations sur l'état initial que l'on peut attribuer aux éléments des fumerolles et sur le rôle que ces corps singuliers paraissent jouer dans la constitution de la lave d'où ils émanent.

ANATOMIE COMPARÉE. — *Modifications de l'apophyse coronoïde des os de l'avant-bras dans les Mammifères; par* **M. A. Lavocat**, de Toulouse.

(Commissaires, MM. Flourens, Serres, Geoffroy-Saint-Hilaire.)

« Observée d'une manière très-générale, la surface articulaire par laquelle les deux os de l'avant-bras jouent sur l'extrémité inférieure de l'humérus est toujours essentiellement la même : elle est constamment taillée de manière à se mouler, d'une part, sur le condyle huméral et, d'autre part, sur la trochlée.

» Chez l'homme la répartition articulaire pour les deux os est inégale : le radius glisse exclusivement sur le condyle et le cubitus sur toute la largeur de la trochlée au moyen de l'apophyse coronoïde.

» Mais cette disposition n'est pas constante chez les Mammifères. La loi de destination, sans altérer les connexions fondamentales, imprime toujours aux moyens des modifications en harmonie avec le but final. Ainsi, lorsque le radius est très-mobile, pour qu'il puisse jouer facilement autour du cubitus, il faut que les connexions avec l'os du bras soient restreintes à une surface peu étendue, sur laquelle il doit pivoter. C'est ce que l'on voit chez l'homme et les Singes, où l'extrémité supérieure de cet os, peu renflée et taillée en cupule, répond exclusivement au condyle huméral.

» Mais lorsque le radius devient peu mobile, comme dans le genre *Canis*, son extrémité supérieure, plus volumineuse, supporte alors le condyle et la moitié externe de la trochlée.

» Enfin, lorsque cet os a perdu toute mobilité, alors qu'il n'est plus

qu'une colonne de soutien, son extrémité humérale se renfle et s'élargit au point de servir d'appui au condyle et à toute la trochlée.

» A mesure que le radius acquiert ainsi plus de développement, on voit le cubitus diminuer peu à peu de volume. C'est là une conséquence de la loi de balancement organique qui, du reste, s'observe aussi entre les os correspondants, le tibia et le péroné.

» Le radius augmente donc sa masse aux dépens du cubitus; et, pour ce qui est de son extrémité supérieure, elle n'étend ses connexions articulaires à la trochlée qu'en gagnant ce que le cubitus perd sous ce même rapport. C'est ainsi que l'apophyse coronoïde, qui appartient d'abord exclusivement au cubitus, est ensuite partagée entre les deux os, et enfin cédée entièrement au radius.

» Quelques exemples suffiront à l'appui de cette assertion.

» Chez l'homme, dont le radius répond exclusivement au condyle huméral, l'apophyse coronoïde est tout à fait cubitale : c'est un renflement en forme de pyramide à quatre pans; sa base, tournée en haut, concourt à former la grande échancrure sigmoïde et répond à toute la largeur de la trochlée.

» Dans les Carnassiers, tels que le chat et le chien, la moitié externe de cette apophyse est cédée au radius, qui alors s'applique sur le condyle et sur la moitié externe de la trochlée; tandis que le cubitus, ne conservant que la moitié interne de son apophyse coronoïde, ne répond qu'à la moitié interne de la trochlée.

» Enfin, dans le lièvre, le porc, les Ruminants et les Équidés, l'apophyse coronoïde est entièrement cédée au radius, qui supporte à lui seul le condyle, ainsi que la trochlée. On voit en même temps, chez les espèces volumineuses, la dépression, répondant au bord interne de la poulie humérale, s'élargir et devenir aussi étendue que le reste de la surface articulaire : disposition évidemment destinée à soutenir avec plus d'efficacité le poids du corps, dont la pression est toujours plus considérable du côté interne.

» Il est donc évident que l'apophyse coronoïde du cubitus passe progressivement au radius à mesure que cet os, devenant plus fort et plus serré contre le cubitus, est plus apte à constituer une colonne de soutien qu'à effectuer le mouvement nécessaire à la supination.

» Tout d'abord ce fait paraît être une dérogation au principe établi par E. Geoffroy-Saint-Hilaire : *Un organe est plutôt anéanti que transposé.* Mais, en réalité, l'apophyse coronoïde n'appartient au cubitus ou au radius que d'une manière transitoire et secondaire. Sa connexion vraiment essen-

tielle est avec la trochlée humérale; et nous avons vu qu'elle ne change jamais, soit que l'apophyse fasse exclusivement partie du cubitus ou du radius, soit qu'elle se divise à l'un et à l'autre

» Il en est à peu près de même pour la rotule, qui appartient au péroné, comme l'olécrâne au cubitus. En bas elle est unie par des moyens ligamenteux au tibia. Mais sa connexion supérieure avec la trochlée fémorale ne varie pas; elle est toujours conservée et elle répète évidemment celle de l'olécrâne avec la trochlée humérale.

» D'après ce qui précède, on serait disposé à admettre, comme on le fait généralement, que, dans les cas où l'apophyse coronoïde est devenue partie constituante du radius, il n'en reste rien au cubitus. Il est cependant facile de reconnaître que cette apophyse persiste toujours, bien que réduite à sa portion la plus reculée : c'est un relief transverse, étroit, plus ou moins saillant à ses extrémités; le plan supérieur concourt encore à former la grande échancrure sigmoïde; et, ce qui suffirait à caractériser ce reste d'apophyse coronoïde cubitale, c'est que, sur le plan inférieur, on voit toujours une facette simple ou double, représentant la petite échancrure sigmoïde.

» Articulaire avec le radius, elle est simple et très-analogue à celle de l'homme, mais tournée en dehors et en avant dans les Carnassiers; tandis qu'elle est double et tout à fait tournée en avant dans le lièvre, le porc, les Ruminants et les Équidés. »

HYDRAULIQUE. — *Quelques résultats d'expériences sur une machine hydraulique inventée par* **M. de Caligny.**

(Commissaires, MM. Poncelet, Morin, Combes.)

« Cette machine, dont la description succincte est insérée dans le tome XXVI, p. 421, des *Comptes rendus,* a pour objet spécial d'obtenir un mouvement de va-et-vient dans les circonstances où la résistance à vaincre est très-variable par rapport à la chute d'eau motrice. On y parvient en employant un mode particulier de succion d'une longue colonne liquide, dont le mouvement acquis est utilisé sans changement brusque de vitesse.

» Ce système, dont j'avais présenté verbalement la description à la Société Philomathique de Paris, en 1844, a été plus spécialement étudié aux bassins de Chaillot en 1850 et 1851. Il fut employé à faire marcher une pompe foulante à réservoir d'air, qui élevait l'eau à 10 mètres au-dessus du niveau

du bief d'amont. La chute motrice était très-variable, parce que le niveau s'élevait dans un bassin faisant fonction de bief d'aval. Le niveau d'amont étant sensiblement constant, l'appareil a fonctionné sur une chute variant de $3^{m},50$ à 1 mètre, en faisant cependant marcher la même pompe élévatoire.

» Il s'est présenté depuis une occasion d'essayer ce système pour le cas contraire, celui où, la chute étant constante, la résistance à vaincre est très-variable.

» Les eaux du palais de l'Élysée descendent dans une grande citerne, qu'il fallait vider le plus bas possible au moyen d'une petite chute d'eau. Ayant été consulté à ce sujet par un de Messieurs les architectes, qui avait vu fonctionner un de mes appareils à Versailles, je lui ai conseillé d'exécuter le système dont il s'agit, et qui, en effet, est employé depuis plusieurs mois à vider cette citerne, en remplissant les conditions proposées.

» Pour bien se rendre compte des difficultés à vaincre, il faut remarquer que le niveau varie dans la citerne d'une manière très-irrégulière, de sorte que si l'on avait employé un système du genre des anciennes machines à colonne d'eau, reposant principalement sur les lois de l'hydrostatique, il se serait arrêté très-souvent. Il faut remarquer aussi que, l'appareil devant être disposé au-dessous d'un des salons, il était absolument indispensable qu'il ne fît pas de bruit. Or on sait qu'on a essayé autrefois de se servir du bélier hydraulique dans des maisons de Paris, mais qu'on y avait renoncé à cause de son bruit incommode.

» Enfin si les eaux motrices sont propres, il n'en était pas ainsi des eaux à épuiser; or dans ce système les choses sont disposées de manière que la nature des eaux à épuiser ne gêne point la partie délicate de l'appareil.

» La quantité d'eau motrice est extrêmement variable dans cette localité, de sorte que c'est principalement pendant la nuit que la marche de l'appareil est régulière. Aussi j'ai éprouvé quelques difficultés quand j'ai fait pendant le jour des essais de jaugeage pour apprécier l'effet utile, qui m'a cependant paru assez satisfaisant pour que l'usage de cet appareil doive être recommandé dans diverses circonstances.

» Pour que le niveau puisse baisser en amont sans baisser en aval, il faut que la quantité d'eau motrice augmente dans le sens précisément où se fait la variation des quantités d'eau quand les chutes des rivières varient.

» Cet appareil a été construit en mon absence; je crois qu'on pourra faire mieux, mais je n'ai pas cru devoir attendre plus longtemps avant d'annoncer que, déjà depuis plusieurs mois, il est employé d'une manière utile. »

MÉDECINE. — *Note sur l'ellébore des anciens et sur les renseignements que fournissent sur ce sujet les livres chinois et japonais; par* **M. de Paravey.** (Extrait.)

(Renvoyé à l'examen de la Section de Médecine et de Chirurgie.)

« M. Littré a donné, dans le *Journal des Savants*, numéro de janvier 1855, un excellent article sur la médecine des anciens et sur la méthode célèbre dite *elléborisme*.

« La médecine antique ou d'Hippocrate (dit-il, page 6) est très-évidem-
» ment le lien entre la médecine moderne et une médecine encore plus
» antique dont on ne peut reconstruire l'image que par conjectures..... La
» lecture des hiéroglyphes égyptiens commence à le montrer et fait sup-
» poser une science primitive et antérieure à Hippocrate lui-même. »

» Cette science que l'Egypte a perdue avec la tradition qui y faisait comprendre les hiéroglyphes, on pourrait la retrouver en Chine, où cette tradition s'est conservée et où sont aussi conservés très-intacts les livres historiques et scientifiques des Pharaons et des Chaldéens.

» M. Littré ayant insisté sur la méthode célèbre de l'elléborisme, nous avons voulu voir si les livres chinois indiquaient aussi, comme Hippocrate et son école, les ellébores pour fournir un remède très-utile dans la folie et la mélancolie, mais remède à appliquer avec une grande prudence. »

L'auteur conclut de son examen, que les plantes désignées dans les encyclopédies chinoises et japonaises, sous le nom de *Ly-Lou*, ne sont autre chose que des ellébores, et qu'elles sont indiquées comme ayant été employées dès la plus haute antiquité. Parmi les maladies contre lesquelles on les recommande, M. de Paravey cite l'épilepsie, la folie, la dyssenterie, les flegmes ou pituites, la gale des chevaux, les ulcères.

L'auteur termine en émettant le vœu que l'on traduise les encyclopédies chinoises et japonaises et quelques ouvrages de botanique médicale : il pense qu'une publication de ce genre fournirait, pour les connaissances scientifiques anciennes, d'importants résultats.

M. Cazeaux adresse, pour le concours aux prix de Médecine et Chirurgie, son *Traité de l'art des accouchements* et une Note en double copie qui contient l'indication de ce qu'il considère comme neuf dans son ouvrage.

(Commission des prix de Médecine et Chirurgie.)

M. **Léon Soubeiran** présente, pour le même concours, un Mémoire imprimé ayant pour titre : *De la Vipère, de son venin et de sa morsure,* et fait connaître en ces termes le contenu de son Mémoire :

« Dans ce travail, je me suis occupé de la vipère au double point de vue du naturaliste et du médecin, c'est-à-dire qu'après avoir indiqué les divers caractères zoologiques qui peuvent faire distinguer les vipères de France, je me suis occupé de l'anatomie de la glande dont j'ai fait connaître la structure intime, et j'ai décrit un muscle nouveau qui explique facilement le redressement des crochets dans l'acte de la morsure. Puis j'ai étudié les phénomènes que détermine l'introduction du venin dans l'économie chez les animaux et chez l'homme, et enfin j'ai terminé par l'étude des divers modes de traitement employés dans l'affection consécutive à la morsure. J'ai fait suivre mon travail d'une bibliographie complète raisonnée sur le sujet qui m'occupait. »

(Renvoyé à la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. **Avenier de Lagrée** adresse un supplément à une Note sur une machine à air comprimé, présentée par lui dans une séance précédente.

(Commissaires précédemment nommés : MM. Poncelet, Regnault, Combes.)

M. **Godard** envoie une Note complémentaire de son Mémoire sur la fabrication de l'alcool, adressé dans une précédente séance.

(Commissaires précédemment nommés : MM. Dumas, Payen, Peligot.)

M. **J. Cloquet** dépose, de la part de *M. Martinenq*, trois Mémoires sur le choléra, destinés au concours pour le prix du legs *Bréant*.

(Renvoi à la Section de Médecine et de Chirurgie, constituée en Commission du prix *Bréant*.)

MM. **Veyrat** et **Buisson** adressent chacun une Note sur le choléra, destinée au même concours.

(Renvoi à la même Commission.)

M. **Ritz** soumet au jugement de l'Académie une Note relative à un nouveau mode de direction des aérostats.

(Renvoyé à la Commission des aérostats, composée de MM. Poncelet, Piobert, Seguier.)

M. Brachet communique une observation tendant à prouver *que l'organe de la vision, particulièrement dans l'homme, est doué de la propriété de la double réfraction.*

(Commissaires, MM. Magendie, Flourens, Babinet.)

M. l'abbé Rondon adresse une nouvelle réclamation relative au Mémoire intitulé : *Tableau simultané des cinq polyèdres réguliers, des six groupes sphériques de cercles contigus, des sept partages du globe, des huit multirégularistes et des neuf formes du corps accompli,* qui a été présenté par lui dans la séance du 23 avril, page 987, et demande que l'Académie veuille bien faire rectifier la mention qui en a été faite dans le *Compte rendu.*

(Renvoi à l'examen de M. Chasles.)

CORRESPONDANCE.

M. Elie de Beaumont signale, parmi les pièces imprimées de la correspondance, un *Essai d'une Théorie mathématique des couleurs,* par *M. E. Roger,* et donne lecture du résumé de l'ouvrage, qui est ainsi conçu :

« En résumé, nous dirons que dans les phénomènes qui résultent de l'action des rayons lumineux diversement colorés sur l'organe visuel, les choses se passent comme si chaque faisceau de rayons élémentaires avait la propriété de faire subir à tous les points soumis à son influence des déplacements extrêmement petits, égaux et parallèles; la grandeur ou l'amplitude de ces déplacements étant proportionnelle à l'intensité du faisceau, et leur orientation dépendant de la longueur d'ondulation propre à caractériser les rayons élémentaires dont le faisceau est composé. Cette dépendance serait exprimée par une équation différentielle très-simple

$$d\omega = C\frac{dl}{l},$$

dans laquelle la constante $C = \frac{3\pi}{\log\ \text{hyp}.2}$. Enfin les faisceaux composés agiraient suivant les lois bien connues de la composition des déplacements infiniment petits en mécanique; et la couleur blanche ne serait autre chose qu'un effet particulier analogue aux effets de tension en mécanique, qui proviendrait de ce qu'on pourrait appeler les *forces perdues,* dans la théorie de la composition des couleurs assimilées à des forces. »

M. Duméril offre, au nom de l'auteur, *M. Holbrook*, les dix premières livraisons de l'*Ichthyologie de la Caroline du Sud.*

S. A. **Monseigneur le prince Bonaparte** présente, au nom de l'auteur, deux Mémoires de M. le Dr *Pucheran*.

« Le premier est un Mémoire supplémentaire à son excellente monographie des Cerfs, dans lequel il traite du Cerf des Philippines, espèce connue seulement de nom, et par cela même plus intéressante qu'une espèce entièrement nouvelle. Après avoir donné sa description, son histoire et fixé sa place dans le système, M. Pucheran entre dans des considérations physiologiques sur le développement des bois.

» Le prince Bonaparte saisit cette occasion pour émettre son opinion que le Cervide, nommé *Cervus punctulatus* par M. Gray, d'après une Biche de Californie vivante au jardin zoologique de Londres, n'est autre que celle dont le mâle avait été nommé *Cervus similis*, Pucheran, et dont le nom d'outre-Manche devra malheureusement prévaloir pour cause de préoccupation sur celui donné par le zoologiste français.

» Le second Mémoire a plus d'importance encore : c'est le complément du travail sur les types d'espèces d'oiseaux de Cuvier, de Vieillot et de Lesson, dont il serait trop long d'énumérer le mérite et l'utilité.

» Qu'il nous suffise de citer ce qu'en écrivait, dès le commencement, cet Hartlaub, oracle de notre science en Allemagne, pays essentiellement ornithologique.

» Or voici en quels termes s'exprime M. Hartlaub dans le compte rendu des travaux ornithologiques publiés pendant l'année 1850 (1) :

« S'il reste assez de temps et de persévérance à l'auteur pour étendre ses
» recherches aux autres ordres d'oiseaux, il aura rendu un éminent service
» à l'histoire de l'ornithologie exotique et à la synonymie. Celui qui sait
» par expérience combien il est extraordinairement difficile d'interpréter
» plusieurs des courtes et par cela même insuffisantes descriptions de
» MM. Cuvier, Vieillot, et surtout de M. Lesson, sans connaître les exem-
» plaires originaux, et de les accorder avec les genres modernes, celui-là
» doit comprendre avec nous tout le prix des pénibles et arides travaux de
» M. Pucheran. »

» Dans le compte rendu de 1852 (2), la même pensée se trouve exprimée :

« Cette œuvre est d'une telle importance pour l'ornithologie exotique,

(1) Bericht über die Leistungen in der Naturgeschichte der Vögel während des Jahres 1850, p. 37.

(2) Loc. cit., p. 28.

» qu'on ne peut assez rendre grâce à l'auteur s'il continue pour tous les » ordres d'oiseaux. »

» Eh bien, ce travail si important, si difficile, que l'on désespérait presque de voir terminé, le voilà complet et achevé avec cette minutieuse exactitude, avec cette conscience scrupuleuse qui caractérisent l'aide-naturaliste du professeur Geoffroy-Saint-Hilaire. Par lui sont fixées à tout jamais les espèces des grands ornithologistes français, que les savants étrangers ne pourront plus hésiter à admettre.

» Parmi les brillants Mémoires de chimie et de météorologie, parmi les nombreux articles de mathématiques pures et appliquées, que notre humble zoologie puisse au moins se réjouir de semblables travaux. Qu'ils nous compensent d'autres écrits et spécialement de récentes monographies, lesquelles, par l'ignorance des développements des organes dans l'espèce type ou commune, n'ont d'autre résultat que d'encombrer la science d'espèces nominales; quels que puissent être d'ailleurs le rang de présentation, les titres et les honneurs qu'accordent à leurs auteurs des juges superficiels ou jugeant superficiellement. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Sur les éclairs sans tonnerre observés à la Havane, du 15 juillet 1850 au 11 juillet 1851, dans le sein des* cumulo-stratus *isolés de l'horizon; par* **M. André Poey.**

« Les seules observations sur les éclairs sans tonnerre, d'une si grande fréquence dans la région équinoxiale du nouveau continent, dont la science ait connaissance paraissent être celles que firent Chavalon à la Martinique, de juillet à novembre 1751, et Dorta à Rio-Janeiro, de 1783 à 1787, excepté l'année de 1786. Il est vraiment incroyable que parmi les nombreux ouvrages qui ont été publiés sur les régions équatoriales de l'ancien et du nouveau continent on ne trouve aucune observation détaillée, et, dans la plupart, pas même une seule indication sur un phénomène si commun sous ces latitudes et d'un si grand intérêt pour l'étude de la climatologie comparée de la zone équatoriale par rapport aux latitudes tempérées et glaciales.

» Depuis la plus haute antiquité les météorologistes et les physiciens n'ont pu s'accorder sur la cause et même sur l'existence réelle de ce météore. Sans vouloir nier qu'il peut y avoir sur un ciel serein ou couvert dans certaines circonstances atmosphériques, des éclairs réfléchis de très-grandes distances sans que le bruit du tonnerre le soit également, ni révoquer en doute ces immenses hauteurs de nuages jusqu'au point de les perdre de vue, je ferai seulement remarquer que je ne considère point les éclairs sans tonnerre que j'ai observés à la Havane comme étant des éclairs

réfléchis, ni des éclairs qui se produiraient à une très-grande hauteur dans l'atmosphère. Par conséquent, je crois qu'ils sont de véritables *éclairs sans tonnerre*, par rapport à l'observateur, qui émanent de nuages isolés de l'horizon, qui est parfaitement pur ainsi que d'autres parties du ciel, et qui se trouvent à une hauteur angulaire de 20 à 25 degrés et même 15 degrés.

» Voici les éclairs sans tonnerre que j'ai observés à la Havane, du 15 juillet 1850 au 11 juillet 1851, dans le sein des *cumulo-stratus* isolés de l'horizon.

Mois.	Jours d'éclairs.
Juillet (du 15, 1850)	9
Août	22
Septembre	26
Octobre	9
Novembre	0
Décembre	1
Janvier (1851)	2
Février	1
Mars	0
Avril	1
Mai	6
Juin	13
Juillet (jusqu'au 11)	4
Total	94

» On voit, d'après ce tableau, que la plus grande fréquence d'éclairs sans tonnerre a lieu de juin à octobre, et qu'après ces époques ils cessent presque subitement. Les mois les plus abondants en éclairs sont septembre et août.

» Voici le nombre de fois que ces éclairs sans tonnerre eurent lieu dans la même direction.

Direction.	Cas.
Nord	3
Nord-Est	32
Est	17
Est-Sud-Est	3
Sud-Est	43
Sud-Sud-Est	2
Sud	8
Sud-Sud-Ouest	2
Sud-Ouest	36
Ouest	13
Nord-Ouest	30
Total	189

» Par ce tableau nous trouvons quatre points principaux de l'horizon dans lesquels les éclairs sans tonnerre ont le plus prédominé, lesquels sont: le sud-est avec le sud-ouest et le nord-est avec le nord-ouest. Cependant, par la somme des cas qui eurent lieu à l'est et de ceux de l'ouest, on trouve que les éclairs sans tonnerre de l'est surpassent de seize cas ceux de l'ouest.

» Le 18 juin 1850, à 7 heures du soir, je comptai au sud-sud-ouest *quatre-vingt-neuf* éclairs sans tonnnerre dans un quart d'heure. Il y en eut *douze* en zigzag, dont six furent ascendants et six descendants.

» Le 4 juillet 1850, à 10 heures du soir, je comptai *cent dix* éclairs sans tonnerre dans quinze minutes, dans la direction du sud-ouest. Dans le nombre de ces éclairs il y en eut trois en zigzag. Du premier éclair en zigzag il se détacha du tronc principal deux rameaux latéraux. Le second était trifurqué à son extrémité, un des sillons de lumière fut ascendant. Du troisième, il se détacha deux sillons de chaque côté du tronc principal, ce qui forma cinq rameaux.

» Le 4 août 1850, à 7 heures du soir, je comptai dans la direction du sud-ouest *cent dix* éclairs sans tonnerre dans dix minutes de temps et jusqu'à *quarante-quatre* éclairs dans la première minute. A la même heure, vers le sud-est, je comptai *soixante-six* éclairs sans tonnerre dans cinq minutes. Dans l'intervalle de vingt minutes, je vis *onze* éclairs en zigzag qui accompagnèrent les diffus.

» Le 25 janvier 1851, à 9 heures du soir, dans dix minutes je comptai *soixante-six* éclairs sans tonnerre. »

CHIMIE. — *Sur les volumes atomiques; par* M. T. STERRY-HUNT, de la Commission Géologique du Canada. (Communiqué par *M. Dumas.*)

« C'est à M. Gay-Lussac que l'on doit cette découverte si importante pour la chimie, que la loi des poids équivalents devient pour les gaz et les vapeurs une loi de volumes équivalents. Il a aussi fait voir que les expansions ou condensations qui ont lieu dans les changements chimiques sont toujours subordonnées à un rapport quelconque de volume. Or, comme les poids des volumes égaux des différents gaz sont aussi leurs poids équivalents, on peut dire que la théorie des poids équivalents est basée plutôt sur ces faits que sur l'hypothèse atomique de Dalton; car, d'après cette hypothèse, ces poids représentent les poids relatifs des atomes, et puisque les mêmes volumes contiennent le même nombre d'atomes, il est évident que ceux-ci doivent avoir des volumes identiques, de sorte que l'on arrive

au fait des volumes équivalents. Puisque la combinaison chimique de deux corps doit être regardée comme une interpénétration des masses, et non pas une juxtaposition des molécules, l'hypothèse atomique n'est pas nécessaire pour expliquer la loi des poids équivalents.

» Les densités nous fournissent ainsi un moyen de fixer les poids équivalents des gaz et des corps qui sont vaporisables sans décomposition, et il restait à déterminer si quelque loi aussi simple que celle de Gay-Lussac ne nous permettrait pas de fixer, par un moyen semblable, les équivalents des corps solides et non volatils.

» Le premier pas vers la solution de ce problème est due à M. Dumas qui déjà, en 1828, faisait voir qu'en divisant les poids atomiques par les densités, on obtenait des nombres qui représentaient les volumes des atomes, et il montrait, de plus, que ces nombres étaient presque identiques pour plusieurs séries des métaux alliés par leurs propriétés chimiques et par les formes cristallines de leurs sels.

» Cette idée de M. Dumas a été exploitée par plusieurs chimistes et notamment par M. H. Kopp. Ils ont fait voir que les volumes atomiques des corps composés, ayant les mêmes formes cristallines, offrent souvent une identité parfaite; dans d'autres cas cependant ces volumes atomiques en sont assez loin. Ainsi, parmi les carbonates natifs du système rhomboédrique, les carbonates de zinc et de magnésie ont chacun un volume atomique de 14, tandis que les carbonates de manganèse et les dolomies donnent 15,6 à 15,9, et le spath calcaire a un volume de 18,4. M. Kopp a voulu rattacher ces différences de volume aux variations dans les angles des cristaux de différentes espèces; mais avec des déterminations plus exactes, les correspondances qu'il croyait y trouver disparaissent en grande partie. D'ailleurs, des différences semblables de volume existent dans les cristaux du système cubique où toute variation des angles est exclue. Ainsi l'alun a un volume atomique de 274,0 et le spath fluor de 12,2, le chlorure de potassium 37,6 et le chlorure de sodium 27,2.

» Jusqu'à présent ces recherches ont été restreintes, pour la plupart, aux espèces minérales tant natives qu'artificielles, et les poids atomiques employés ont été calculés sur les formules empiriques les plus simples; car, pendant que les densités des vapeurs nous permettent de fixer leurs poids atomiques à quelques multiples de ceux déduits des formules empiriques, il n'y a aucun moyen de régler ainsi les poids atomiques des espèces minérales.

» Il s'agissait maintenant de concilier les difficultés déjà indiquées, et tout en expliquant les faits jusqu'à présent connus, de préparer la voie

pour une juste appréciation du sujet des volumes atomiques. J'ai cherché à prouver qu'on peut atteindre ces objets en prenant pour les poids atomiques de la plupart des espèces minérales des nombres qui seront des multiples de ceux ordinairement reçus, et en admettant que les corps cristallisant dans les mêmes formes ont toujours les mêmes volumes atomiques, de sorte que leurs poids atomiques varient comme leurs densités.

» Par exemple, l'alun

$$KO, SO_3, Al_2O_3, 3SO_3, 24HO,$$

avec une densité de 1,731, nous donne un volume de 274,1, et prenant cela comme unité, le sel marin, avec une densité de 2,135, sera représenté par Na_{10}, Cl_{10} avec un volume de 274, tandis que le chlorure de potassium, ayant la densité 1,978, sera K_7, Cl_7 correspondant à un volume de 264. Nous sommes ainsi porté à la même conclusion que MM. Favre et Silbermann ont déjà tirée de leurs recherches sur les changements de température remarqués dans la fusion et la solution, c'est-à-dire que les sels cristallisés doivent être représentés par des formules qui sont toujours des multiples de celles déduites de l'analyse, nous indiquant ainsi que le polymérisme n'est pas restreint aux composés organiques.

» J'envisage les carbonates natifs comme appartenant à différents groupes homologues; le calamine et le magnésite sont tous deux représentés par $40CMO_3$, et ils ont chacun un volume de 560; tandis que la dolomie est $36CMO_3$, avec un volume de 554, et le calcite $30CMO_3$ correspond à un volume de 555. L'arragonite, avec cette dernière formule, a un volume de 510; le strontianite et le cérusite sont représentés par $25CMO_3$ avec le volume 505, et le withérite $22CMO_3$ donne un volume de 504. Les nombres adoptés pour les volumes de ces espèces prismatiques sont calculés d'après la formule assignée par Rammelsberg au bournonite, espèce homœomorphe avec la série arragonite, et qui donne, avec une densité de 5,85, un volume atomique de 254; tandis que le pyrargyrite, homœomorphe avec la série calcite, et ayant la même formule que le bournonite, donne un volume de 282. Ces nombres doublés deviennent 508 et 564, correspondant aux volumes atomiques assignés aux deux séries de carbonates.

» Nous trouvons dans les densités de plusieurs espèces, ayant bien certainement des poids atomiques assez élevés, des analogies qui affirment les poids élevés que nous avons assignés ci-dessus. Les phosphates et les arséniates de soude qui cristallisent dans le cinquième système avec 24 HO ont, d'après les déterminations de MM. Playfair et Joule, des volumes atomiques

de 233 à 235; le ferrocyanure jaune de potasse (C_{12}) a un volume de 230 et le lactose (C_{24}) 234. Le piperine, cristallisant dans le quatrième système, est représenté par

$$C_{70}H_{36}N_2O_{10}, H_2O_2,$$

qui correspond à un poids atomique de 582; j'ai trouvé pour sa densité 1,244, qui donne un volume atomique de 468, ou à peu près le double des nombres précédents; d'où l'on peut tirer la conclusion qu'il sera permis de les doubler, et, par conséquent, d'assigner à ces espèces un volume de 460 à 470.

» La combinaison de glucose et sel marin, représentée par

$$C_{24}H_{24}O_{24}NaCl, H_2O_2,$$

m'a donné des cristaux qui sont des rhomboèdres de 78°20′, forme, par conséquent, très-voisine du rhomboèdre $-2R$ de calcite (= 78°51′); de sorte que les deux corps peuvent être regardés comme homœomorphes. J'ai trouvé la densité de ces cristaux égale à 1,563, donnant avec le poids atomique correspondant à la formule déjà citée, un volume atomique de 279,25. Ce nombre doublé égale 558,5, et confirme le volume de 555 à 564, assigné au pyrargyrite et aux carbonates rhomboédriques.

» Les formules de plusieurs silicates offrent des rapports semblables à ceux que nous avons remarqués entre les carbonates. La formule reçue de triphane peut être représentée par

$$Si_{60}O_{60}(Al_{24}Li_4Na_2)O_{30},$$

et alors, avec une densité de 3,18, le volume atomique sera 457. Cette espèce est homœomorphe avec le pyroxène dont la variété diopside est représentée par

$$Si_{52}O_{52}(Ca_{13}Mg_{13})O_{26}$$

avec une densité de 3,24 et un volume de 457; tandis que la trémolite

$$Si_{54}O_{54}(Mg_{18}Ca_6)O_{24},$$

ayant une densité de 2,93, donne un volume de 466. Le triphane et le diopside sont ainsi représentés par la formule commune

$$n(Si_2O_2, MO),$$

et la trémolite ne diffère de ce type que par $n(M_2O_2)$, différence qui se fait remarquer dans les formules des disthènes et des staurolites. Des rapports semblables se trouvent dans les sels basiques et hydratés, qui diffèrent

des sels neutres par nM_2O_2, et par nH_2O_2. Ces formules offrent une analogie parfaite avec celles des séries homologues des corps organiques différant par nC_2H_2, et semblent montrer que cette notion d'homologie chimique est susceptible d'une application plus étendue que celle que l'on a donnée jusqu'à ce jour.

» L'examen des rapports entre les densités et les poids atomiques de certaines espèces liquides, nous offre des faits qui méritent peut-être d'être signalés. Les alcools $C_2H_4O_2$, $C_4H_6O_2$, $C_{10}H_{12}O_2$ et $C_{16}H_{18}O_2$ ont à peu près la même densité, de sorte que la condensation à l'état liquide est en raison inverse de leurs équivalents à l'état de vapeur. Les densités de l'esprit-de-vin, de l'acide acétique et de l'aldéhyde, prises à l'état liquide, varient avec leurs poids atomiques, de sorte que leurs volumes sont 57,5, 55,5 et 55,0. Les acides formique et valérique offrent avec leurs alcools correspondants, des rapports semblables, les volumes atomiques des acides étant 37,3 et 108,0, et ceux des alcools 39,0 et 106,7. Si nous ajoutons à cette liste l'acide butyrique, qui a un volume atomique de 90, nous avons pour les volumes des quatre acides à l'état liquide les nombres 37,3, 55,5, 90,0 et 108,0 qui semblent être des multiples du volume de l'eau (H_2O_2) 18, ou, prenant ce nombre comme unité, ils sont à peu près 2, 3, 5 et 6; le numéro 4 correspond à l'acide propionique. Il est probable que les densités des liquides à la température d'ébullition devraient être prises comme termes de comparaison; d'ailleurs ces approximations nous font espérer que l'on viendra un jour à établir des rapports simples entre les densités des liquides et de leurs vapeurs.

» Dans les recherches dont je viens d'ébaucher le plan, j'ai voulu imprimer une nouvelle direction à ces études sur les volumes atomiques, dans l'espoir de donner à la chimie minérale quelque chose de cette exactitude que possède aujourd'hui la chimie organique. Plusieurs articles écrits dans ce but, et traitant la question des volumes atomiques, ont paru depuis deux ans dans *The American Journal* de Silliman, et j'ose maintenant appeler l'attention des Membres de l'Académie sur ces recherches, dans l'espoir de trouver dans leur approbation cet encouragement qui sera pour moi la plus chère récompense. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Lettre de* M. D'ESCAYRAC LAUTURE, *sur un orage observé au Caire au mois de janvier* 1855. (Extrait.)

« L'Académie des Sciences vient de recevoir du Caire une communication météorologique, dans laquelle on parle d'une neige abondante qui se-

rait tombée au Caire, le 10 janvier dernier. J'ai passé tout l'hiver au Caire et n'y ai rien vu de semblable. Il est tombé une fois (très-probablement vers l'époque citée plus haut) une forte grêle; les grêlons les plus forts étaient de la grosseur d'un pois; ces grêlons fondaient à l'instant même. Quelques personnes ont pu cependant en recueillir assez pour frapper du champagne. Quant à l'épaisseur de 30 centimètres de grêle sur l'Esbékieh, il n'y a rien eu de pareil : s'il était tombé 30 centimètres de grêle, presque aucune maison du Caire n'eût résisté à un poids semblable. Cet orage, qui a duré trois jours, a versé sur le Caire une quantité d'eau très-considérable; il a été signalé par beaucoup d'éclairs, et présentait, en définitive, tous les caractères de nos orages d'été. La température ne s'est point abaissée d'une manière sensible pendant la chute de la grêle. »

N. B. L'article des *Comptes rendus* auquel fait allusion la Lettre de *M. d'Escayrac de Lauture*, se trouve à la séance du 21 mai 1855, t. XL, page 1150. Je présume que *M. d'Escayrac* n'a pas lu *textuellement* cet article qui, tout en mentionnant une *chute de neige* arrivée au Caire vers le 10 janvier 1855, *sans dire qu'elle ait été abondante*, se rapporte principalement à un abaissement extraordinaire de température observé au Caire le 21 avril 1855, par M. Delaporte, consul de France. Cet abaissement est constaté par une série d'observations thermométriques très-précises accompagnées de nombreux détails sur la chute de neige, de grêle, de pluie, et sur les autres phénomènes météorologiques dont M. Delaporte a été témoin oculaire *le 21 avril*. E. D. B.

M. Trembley écrit à l'Académie qu'il doit prochainement expérimenter au polygone de Vincennes son appareil de sauvetage pour la marine, et invite ceux de ses Membres que cela pourrait intéresser à assister aux expériences.

M. Castagne adresse une Lettre relative à la quadrature du cercle et au mouvement perpétuel.

On écrira à l'auteur que l'Académie, d'après une décision déjà ancienne, considère comme non avenues les communications relatives à ces deux questions.

La séance est levée à 5 heures. É. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 9 juillet 1855, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2e semestre 1855; n° 1; in-4°.

Prix pour l'importation en France des espèces les plus utiles à l'agriculture, à l'industrie ou à l'humanité. Commission composée de MM. ISAMBERT, DE LA ROQUETTE *et* JOMARD rapporteur. *Assemblée générale du* 27 *avril* 1855; 1 feuille in-8°. (Extrait du *Bulletin de la Société de Géographie;* mai 1855.)

Recherches sur la valeur nutritive des fourrages et autres substances destinées à l'alimentation des animaux; par M. J.-ISIDORE PIERRE. Caen, 1855; in-8°.

Manuel des aspirants au grade d'Ingénieur des Ponts et Chaussées. Guide du conducteur des ponts et chaussées, de l'agent voyer, du garde du génie et d'artillerie, rédigé d'après le nouveau Programme officiel; par M. J. REGNAULT. Paris, 1855; 2 vol. in-8°.

Études sur la Géographie botanique de l'Europe ou en particulier sur la végétation du plateau central de la France; par M. HENRI LECOQ; tome IV. Paris, 1855; in-8°.

Organon de la propriété intellectuelle; par M. J.-B.-A.-M. JOBARD. Paris-Bruxelles, 1851; in-8°.

Solution de la question des brevets, d'après le Journal des Débats *et* J.-B.-A.-M. JOBARD. Bruxelles, 1855; 1 feuille in-8°.

De la vipère, de son venin et de sa morsure; par M. J.-L. SOUBEIRAN. Paris, 1855; in-8°.

Du choléra épidémique; par M. le Dr LÉOPOLD DURANT. Bruxelles, 1854; broch. in-8°.

Documents relatifs à l'histoire du cerf des Philippines; par M. le Dr PUCHERAN; broch. in-8°.

Mémoire sur les types peu connus de Passereaux dentirostres de la Collection du Musée de Paris; par le même; broch. in-4°.

Holbrook's... *Ichthyologie de la Caroline du Sud; par* M. J.-E. HOLBROOK. Charleston, 1855; 10 livraisons; in-4°.

Société impériale et centrale d'Agriculture. Bulletin des séances, Compte rendu mensuel rédigé par M. PAYEN, secrétaire perpétuel; 2e série; tome X; n° 5; in-8°.

ERRATA.

(Séance du 2 juillet 1855.)

Page 39, ligne 29, *au lieu de* DANGAU, *lisez* DANYAU.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES A L'OBSERVATOIRE DE PARIS. — MAI 1855.

JOURS du mois.	9 HEURES DU MATIN. Temps vrai.			MIDI. Temps vrai.			3 HEURES DU SOIR. Temps vrai.			6 HEURES DU SOIR. Temps vrai.			9 HEURES DU SOIR. Temps vrai.			MINUIT. Temps vrai.			THERMOMÈTRE.		ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	MAXIMA.	MINIMA.		
1	756,92	4,6	5,0	755,95	7,6	8,0	754,54	11,4	11,5	754,02	13,0	12,5	753,79	10,6	11,0	753,62	9,6	9,6	15,3	3,5	Couvert; nimbus............	N. E. faible.
2	754,13	10,4	11,0	753,77	13,5	14,0	751,95	14,9	15,0	750,89	14,5	14,5	750,88	12,4	13,0	750,47	11,2	11,8	16,3	7,7	Nuages; larges éclaircies......	N. E. assez fort.
3	748,08	16,3	15,5	746,98	18,7	17,8	745,58	17,2	17,3	744,64	16,0	16,0	744,84	12,9	13,0	743,78	10,8	11,0	19,8	8,2	Beau; nuages............	E. assez fort.
4	743,52	10,2	*10,0	744,91	10,2	10,5	746,41	8,4	9,0	747,49	7,2	7,3	748,21	6,0	6,4	748,64	5,5	5,9	15,4	9,3	Couvert............	N. N. O. fort.
5	749,82	5,2	5,2	750,63	7,0	7,4	751,26	8,1	8,0	752,56	8,7	8,8	754,86	7,6	8,0	755,86	6,0	6,3	12,0	5,1	Couvert............	N. N. O. fort.
6	759,60	8,6	9,3	759,35	12,8	13,0	759,38	13,6	13,8	759,85	12,5	12,5	760,29	10,5	10,6	760,45	9,6	9,8	13,9	2,0	Beau; cumulus............	N. O. faible.
7	760,41	11,7	11,5	759,64	13,0	12,5	758,40	13,7	13,6	757,31	12,3	12,3	756,38	11,2	11,3	754,95	9,2	9,4	13,7	7,6	Couvert............	O. faible.
8	752,25	11,1	*11,0	753,16	9,9	10,2	753,75	10,8	10,7	754,88	9,8	9,8	756,62	7,0	6,8	757,20	4,5	4,7	13,1	8,5	Couvert............	S. O. assez fort.
9	759,09	10,5	9,5	758,51	12,5	12,4	757,30	13,9	13,5	756,26	12,7	12,7	755,84	11,1	11,5	753,29	10,1	10,9	15,0	4,2	Beau; nuages et vapeurs......	O. assez fort.
10	750,01	12,7	12,6	750,49	11,8	*11,0	749,90	15,9	15,7	750,06	14,1	14,0	749,31	11,7	12,1	747,83	10,2	*9,8	16,3	8,8	Couvert; pluie............	O. très-fort.
11	745,44	10,8	10,8	745,96	12,6	*12,5	745,89	12,2	*11,5	745,59	11,1	10,8	745,31	8,1	*8,0	745,88	7,8	*7,6	15,6	7,8	Couv.; quelq. gouttes de pluie.	S. O. très-fort.
12	751,03	7,7	8,0	752,74	9,2	8,5	753,38	10,4	10,4	754,15	9,1	9,0	755,25	6,1	6,3	755,37	3,7	4,1	10,8	5,7	Couvert; *id.* *id.*....	O. assez fort.
13	751,77	8,5	8,9	748,19	11,0	11,8	744,79	9,3	*9,4	741,49	8,3	*8,4	741,21	7,0	7,3	741,13	6,8	*7,0	11,7	2,4	Couvert............	S. S. E. ass. fort.
14	744,55	8,4	*7,4	745,89	8,6	*8,0	747,32	8,8	8,6	747,76	7,6	7,7	748,35	6,3	*6,4	747,56	6,1	6,2	9,8	6,4	Couvert; pluie fine.........	O. assez fort.
15	744,57	6,7	*6,7	743,82	8,7	8,7	743,28	9,8	9,6	743,35	9,8	9,8	744,21	7,7	7,8	744,42	7,0	7,0	10,7	5,4	Couvert............	N. O. faible.
16	746,79	8,4	8,7	747,53	10,1	*9,6	748,85	9,5	*8,5	749,65	10,7	10,8	751,60	8,4	8,6	753,21	6,4	6,5	10,8	6,3	Couv.; quelq. gouttes de pluie.	N. O. assez fort.
17	755,90	10,2	10,5	756,27	16,8	11,2	(1)757,05	12,2	12,0	(2)757,64	11,3	11,3	758,81	8,3	8,7	759,77	5,6	6,2	12,2	3,5	Couvert; quelques éclaircies..	N. O. faible.
18	761,57	12,7	12,0	761,52	14,6	13,5	761,16	14,8	14,2	760,93	13,9	13,5	761,32	8,9	9,5	761,32	7,8	8,0	16,3	3,9	Beau; nuages............	O. faible.
19	760,09	15,3	15,5	757,91	16,0	15,4	757,31	17,1	17,0	756,17	15,9	15,7	755,54	13,5	13,3	754,09	11,6	11,5	18,1	4,4	Beau; quelques nuages.......	S. E. faible.
20	752,10	15,2	15,9	751,25	17,7	17,8	750,60	19,4	18,4	750,04	15,8	15,2	750,85	11,7	*12,0	750,02	12,1	12,5	19,7	8,9	Couvert; quelques éclaircies...	S. E. faible.
21	750,49	13,6	13,7	750,20	15,3	15,5	750,24	15,2	15,5	750,83	12,9	13,5	751,48	12,0	*11,4	751,30	11,0	*10,5	16,5	10,7	Couvert............	N. E. assez fort.
22	751,75	10,3	*9,8	752,16	11,2	*10,7	752,75	11,6	*11,0	753,88	10,6	*10,1	755,61	9,0	*9,2	755,69	9,3	9,3	14,4	8,9	Couvert; pluie............	N. O. faible.
23	756,19	12,0	11,5	755,77	14,5	14,4	754,79	15,6	10,4	754,41	12,6	12,5	754,50	11,3	11,9	754,20	10,6	11,0	16,7	8,7	Couvert............	S. O. faible.
24	754,18	15,7	16,0	753,33	18,5	19,0	752,82	19,5	19,5	752,60	17,8	17,5	753,56	15,4	16,0	753,91	14,5	14,9	19,8	7,7	Voilé............	S. S. E. faible.
25	753,33	19,9	19,6	753,29	21,3	21,4	752,87	23,3	24,0	752,83	23,7	23,9	753,78	19,2	20,1	753,58	16,4	16,0	23,6	13,5	Couvert; quelques éclaircies...	S. E. assez fort.
26	753,16	21,9	22,4	751,96	24,6	25,0	750,87	25,6	25,5	749,91	24,9	24,7	749,81	20,6	21,2	749,26	18,5	18,5	30,0	13,7	Beau; nuageux............	S. E. assez fort.
27	749,41	21,5	21,0	748,91	24,7	23,0	748,48	22,5	21,5	749,81	15,3	14,3	751,71	12,7	*13,0	752,30	11,4	11,4	26,9	14,5	Couvert; éclaircies.........	S. E. faible.
28	753,73	14,8	14,5	753,74	17,2	16,1	753,18	18,7	17,6	752,80	17,7	17,5	753,64	14,4	14,6	753,50	11,9	11,7	19,6	12,6	Couvert............	O. faible.
29	753,17	10,7	10,7	753,13	10,8	10,5	752,14	15,6	15,0	751,65	12,8	13,0	752,40	9,3	9,7	752,62	8,0	8,3	16,1	8,3	Couvert............	N. O. faible.
30	752,55	9,5	*10,0	751,95	11,6	11,7	751,09	12,4	12,5	749,98	10,4	*10,4	749,27	8,5	8,7	746,99	7,8	*7,5	12,7	6,9	Couvert............	N. O. assez fort.
31	741,80	10,8	*11,0	742,13	13,6	*13,0	744,54	13,1	*13,5	747,35	11,9	12,3	749,81	10,7	11,0	751,29	9,7	9,5	15,3	7,1	Couvert; pluie abondante.....	S. S. E. assez f.

(1) Cette observation a été faite à 4h 30m. — (2) Observation faite à 6h 15m.

Quantité de pluie en millimètres tombée pendant le mois. { Cour..... 24mm,23 / Terrasse... 18mm,58 }

Nota. Les astérisques placés dans la colonne du thermomètre tournant indiquent que ce thermomètre, qui n'est, jusqu'à nouvel ordre, qu'un thermomètre d'essai, était mouillé par la pluie.

(Voir *Comptes rendus*, 1er Mai 1854, page 797.)

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 16 JUILLET 1855.

PRÉSIDENCE DE M. REGNAULT.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination de la Commission qui sera chargée de décerner le prix d'Astronomie (fondation de Lalande) pour l'année 1855.

MM. Laugier, Mathieu, Liouville, Delaunay, Le Verrier réunissent la majorité des suffrages.

MÉMOIRES LUS.

TECHNOLOGIE. — *Note sur la fabrication des poteries chez quelques tribus arabes de l'Algérie; par* **M. Texier.** (Extrait par l'auteur.)

« L'art de fabriquer les poteries peut être considéré comme un des plus anciens qui aient été pratiqués par les hommes. Il n'est pas une peuplade, même à l'état sauvage, qui n'ait remarqué la propriété inhérente à l'argile de se durcir au feu. Dès les temps les plus anciens, le hasard seul a dû mettre les hommes sur la voie des vernis et des couvertes appliqués sur la poterie. La terre de la Babylonie et de la Chaldée étant presque partout imprégnée de sels de potasse et de soude, donne par la cuisson une terre naturellement vernie. Les débris de l'incendie du palais de Bélus, à Babylone, m'ont fourni de nombreux échantillons de terre naturellement vernie, qui sont déposés aux musées de Sèvres et de Paris.

» Chez les Kabyles de l'Algérie, l'art de fabriquer les poteries paraît s'être conservé par tradition depuis les temps les plus reculés.

» Le caractère des arts industriels chez les Orientaux, c'est de n'avoir pas de grandes fabriques, et chaque genre de travail est devenu par la suite des temps l'apanage de quelques familles et de quelques tribus. En Algérie, les Beni-Abbès et les habitants de Kala sont exclusivement voués au travail de la laine, les Flittas fabriquent des épées, les Guifder sont agriculteurs.

» Les tribus qui se livrent à l'industrie céramique sont :

» Les Beni-Rathen, qui habitent les contre-forts du Jurjura, dans le cercle de Dellys;

» Les Beni-Maactas, voisins de ces derniers;

» A l'est, les Beni-Oureddin, situés entre La Calle et Guelma;

» Près d'Alger, les Chenoua, tribu habitant les environs de Cherchel.

» A l'ouest, les habitants de Nédroma fournissent les environs de Tlemcen d'amphores et de vases à rafraîchir l'eau.

» Enfin, si l'on sort des limites de l'Algérie, on trouve à Tanger une fabrication de faïence très-active.

» L'usage des poteries kabyles est limité aux villages qui environnent la tribu; il est même assez difficile de s'en procurer en dehors du territoire. Chaque tribu pratique son art par tradition; il est clair que le souvenir de l'antiquité n'est pas étranger aux artistes kabyles. Les Beni-Oureddin sont ceux qui, sous ce rapport, appellent particulièrement l'attention. Les vases de cette tribu sont composés d'une terre rouge semblable à celle des vases romains; on voit chez eux des vases en forme de conge romaine décorés de dessins noirs faits avec le bois de térébinthe; quelques modèles mis sous les yeux de l'Académie offrent une singulière ressemblance avec certains vases mexicains conservés au Louvre.

» Les Kabyles fabriquent toute sorte de vases accouplés et avec des siphons, dans le but d'empêcher tous les insectes nuisibles de s'introduire dans l'eau destinée à la boisson.

» Les modèles des poteries des Beni-Rathen et des Maactas ressemblent plus aux poteries étrusques, mais toutes ces industries sont plutôt un objet de curiosité que de commerce.

» L'auteur de la Note termine en exprimant le vœu que l'art de fabriquer la faïence destinée à décorer les édifices soit ranimé en Algérie, où l'on fait un si grand usage de briques vernissées que l'on tire d'Italie. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Note sur le mirage; par* **M. Parès.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Biot, Pouillet, Bravais.)

« Pour ne pas dépasser les limites assignées à cet extrait, je ne ferai que mentionner une première observation du 19 mars, dans laquelle le mirage consistait dans l'exhaussement et non le renversement des objets qui se montraient à moi au-dessus des dunes d'Aigues-Mortes.

» ... Une demi-heure plus tard, je revins à la lunette, et j'y étais à peine depuis deux minutes, quand, sur ma droite, les mêmes groupes d'arbres se mettent en mouvement. Leur image s'allonge, double de hauteur, puis s'élance avec la rapidité de la pensée vers un nuage qui se formait au-dessus, et avec une rapidité non moins grande redescend renversée, et va rejoindre l'image inférieure au milieu de la distance qui sépare leurs bases. L'une de ces bases est derrière les dunes, l'autre est soudée au nuage. Toutes ces opérations n'ont pas duré plus d'une seconde.

» Un vide à parois verticales sépare les deux groupes; il persiste malgré l'ascension des images, gardant la même largeur (car l'extension a été toute en hauteur): et ce sont alors deux gigantesques murs de verdure. Et comme le nuage gagne vers la gauche, il jette en passant un pont de vapeurs sur cet abîme. Ce nuage est venu de la haute mer. Sa largeur est faible; sa teinte et sa consistance sont celles d'un nimbus. Il est probablement la reproduction du sol. Il se propage de droite à gauche, et partout au-dessous de lui s'élèvent des images nouvelles, montant comme les premières, et comme elles redescendant renversées; on dirait qu'il les aspire à son passage. Ce sont à la fois les objets que je vois d'habitude derrière les dunes, et d'autres qui me sont inconnus : des massifs d'arbres, des arbres épars, des habitations. Dans l'intervalle de deux minutes, il a parcouru mon horizon de 5600 mètres, et dans ce court espace de temps quarante objets environ ont reproduit leur image.

» En ce moment, le phénomène est établi sur toute la ligne. Le nuage forme en haut un nouvel horizon, qui sert de cadre supérieur au tableau, comme les dunes forment le cadre inférieur. L'étendue est de 10° 35'; la hauteur de 4 minutes. Grâce à la diversité des objets, ce tableau est des plus variés. Les groupes d'arbres terminés en pointe figurent deux pyramides réunies par leurs sommets; les massifs plus compactes ressemblent à des prismes. Les arbres isolés montrent leurs colonnes ou déliées et homogènes, ou formées de nœuds irréguliers : le plus souvent ce sont des berceaux de

verdure, et l'aspect général est celui d'objets disposés pour une fête. La teinte des arbres est brune, comme aussi celle du nuage; celle des bâtiments, éclairés par les derniers rayons du soleil, est d'un jaune orangé éclatant, et les ondulations y sont si fortes, qu'ils paraissent enflammés.

» Toutes ces images sont dans une continuelle agitation : elles montent et descendent comme si elles étaient élastiques et étirées en même temps par les deux bouts, s'allongeant et se contractant sans relâche pendant la demi-heure que dure le phénomène. Dans ce mouvement incessant, la forme varie à chaque seconde, et souvent, le vide du centre venant à se remplir, au lieu de deux pyramides effilées, je vois une masse colossale. Ce dernier effet est surtout apparent sur les maisons, plus fortement éclairées.

» Cependant, vers le milieu de la ligne, un autre effet se prononce. Il y a là, à la distance moyenne de 8 kilomètres des dunes, le hameau des salins de Pécais. Caché par le toit d'une maison voisine de ma station, je n'en vois d'ordinaire que les sommets d'un bâtiment et de deux hautes cheminées d'usine. Aujourd'hui, dès le commencement du phénomène, il s'est relevé legèrement, et l'une des maisons a semblé jeter des flammes. Bientôt il se porte tout entier sur le nuage, gardant sa position droite alors que toutes les images à droite et à gauche sont renversées, et, immobile au milieu du mouvement général qui persiste à ses côtés, sa lumière est tranquille, comme à la fin d'un beau jour d'été. J'ai pu y compter neuf bâtiments distincts, outre les deux grandes cheminées.

» Enfin sur ma droite, du milieu des images des arbres, je vois sortir de l'horizon deux colonnes blanches, élevées d'environ 3 minutes, pareilles à celle que m'avait montrée la première apparition et que je n'avais pu interpréter. Cette fois, elles marchent l'une vers l'autre, se joignent, se séparent : ce sont deux voiles de navire, qui, d'après toutes les circonstances, sont sur la mer des bouches du Rhône, à 18 kilomètres en arrière des dunes. Leur image est droite.

» Le phénomène dure une demi-heure; mais les formes ne sont pas restées les mêmes. Outre les variations produites par l'agitation des images, un changement total s'opère quelquefois, et notamment, des arbres à travers lesquels tout à l'heure je voyais le ciel, sont devenus tout à coup deux forêts épaisses.

» Tout cela se passe derrière les dunes. Sur les dunes mêmes, le phénomène passerait inaperçu, si le phare n'eût été alternativement relevé et écrasé sur lui-même, et si pendant toute la durée il n'eût ondulé, au point qu'il semblait *danser*, selon l'heureuse expression de M. de Humboldt. En

deçà des dunes, le golfe d'Aigues-Mortes, sur lequel presque tous les matins j'observais le *mirage inférieur*, est resté d'un calme et d'une pureté extrêmes; les navires s'y montrent avec des détails peu ordinaires.

» Après une demi-heure de cette seconde apparition, le nuage disparaît, les images supérieures s'effacent, les deux voiles s'évanouissent de même : tout rentre dans l'ordre accoutumé, sauf le hameau, qui descend lentement, toujours dans sa position droite; la nuit arrive, qu'il n'a pas encore rejoint l'horizon.

» Le lendemain, au lever du soleil, j'ai revu le *mirage inférieur* sur le golfe.

» ..... Le 15 avril, le phénomène reparaît deux fois en moins d'une heure, avec des éléments nouveaux. Le nuage se montre de même, mais moins compacte, moins élevé; les images sont moins pressées sur ma droite. Bientôt cette droite change d'aspect, et sur une étendue de 6 à 7 degrés, à la place des images clair-semées, j'aperçois une immense falaise, avec stries verticales innombrables, qui la font ressembler à un massif de colonnes basaltiques, et qui s'élève jusqu'à la hauteur du nuage. Plus d'images descendantes; mais les maisons montrent trois images, nullement déformées, l'inférieure et la supérieure droites, la moyenne renversée. Celle-ci part de dessous le nuage; les autres reposent l'une sur le nuage, l'autre sur la dune. Peu après l'image intermédiaire disparaît. A la gauche, effet semblable : la dune s'est redressée, la lanterne du phare a doublé de hauteur, de même qu'un grand bâtiment voisin. Les maisons en arrière ont aussi deux images droites. Au centre, le hameau, qui le 19 mars s'était relevé sans prendre part au mouvement général, y participe cette fois : ses images sont renversées; cependant, par intervalles, une des cheminées est droite. A $4^h 30^m$, la falaise se rompt, les images premières reparaissent; à $4^h 35^m$, tout s'évanouit, sauf encore le hameau, qui a repris sa position normale et qui descend lentement. »

CHIRURGIE. — *Des heureux effets de la glace appliquée sur l'œil* immédiatement *après l'opération de la cataracte par abaissement; par* **M. Magne.**

(Commissaires, MM. Velpeau, Cloquet.)

L'auteur, en terminant son Mémoire, résume dans les termes suivants les résultats auxquels il a été amené :

« Dans les vingt-trois faits que nous avons ici présentés, l'opération par

abaissement a été pratiquée vingt-sept fois et l'opération par extraction deux fois. Vingt-cinq fois nous avons constaté l'absence de tout phénomène inflammatoire. Sur quatre cas où l'inflammation a paru, trois fois la glace avait été appliquée, ou par intervalle, ou avec inintelligence; le quatrième insuccès a eu lieu chez un malade où, malgré mon opinion formulée à l'avance, j'ai dû consentir à opérer les deux yeux le même jour.

» Assurément, si la glace avait pu être impuissante à prévenir les phénomènes inflammatoires, c'eût été chez les malades désignés aux huitième, dix-septième, vingt et unième et vingt-troisième observations. Là, en effet, nous opérions sur des constitutions apoplectiques; la manœuvre était compliquée, difficile, de longue durée; chez l'un même il existait une cataracte traumatique dont les accidents avaient persisté : mais, grâce à l'usage intelligent de la glace, l'inflammation ne s'est pas manifestée.

» Il m'est donc permis de poser cette conclusion :

» La glace appliquée sur l'œil immédiatement après l'opération de la cataracte par abaissement, et renouvelée sans interruption pendant trois fois vingt-quatre heures, prévient l'inflammation consécutive.

» Que si maintenant nous voulons établir le chiffre des succès obtenus sur nos vingt-trois opérés, retranchant bien entendu les cinquième, vingt et unième, vingt-deuxième et vingt-troisième observations, qui ne peuvent entrer en ligne de compte puisque les malades sont encore en traitement et que je publierai quand elles seront complètes, mettant aussi de côté la sixième observation, bien qu'elle ait été heureuse et que la malade soit devenue amaurotique par sa faute, il nous reste un total de dix-neuf opérations ou de dix-huit opérés, puisque sur l'un d'eux j'ai pratiqué l'abaissement des deux yeux.

» Sur ces dix-neuf opérations, nous comptons :

» Quatorze succès complets; quatre demi-succès; un insuccès, celui de la malade chez laquelle j'ai opéré les deux yeux le même jour, et qui ne voit clair que d'un œil.

» Expliquons-nous sur ces demi-succès. Pour moi, l'opération n'est qu'à moitié heureuse, toutes les fois que les malades voyant à se conduire et à distinguer les gros objets et les couleurs, ne possèdent cependant pas un degré de vision convenable pour lire et pour écrire. Il s'agit donc, par le fait, de dix-huit cas heureux sur dix-neuf.

» Ceci expliqué, que l'on compare actuellement nos chiffres avec ceux qui ont été publiés jusqu'à ce jour, et l'on arrivera à cette deuxième conclusion, non moins rigoureuse que la première :

» La glace, à la suite de l'opération de la cataracte par abaissement, contribue au rétablissement de la vision, d'une manière beaucoup plus efficace que les autres médications généralement employées.

» Enfin, et ce sera notre dernière conclusion, aussi bien établie que les deux premières, la glace, en s'opposant aux suites inflammatoires des opérations de cataracte par abaissement, avance singulièrement l'époque à laquelle l'opéré peut faire usage de l'œil qui lui a été rendu. »

PHYSIOLOGIE. — *Mécanique humaine. Nouvelle étude de la théorie du saut; par* **M. Giraud-Teulon.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Chasles, Delaunay, Cloquet.)

« Le mécanisme du saut chez l'homme, suivant la presque unanimité des auteurs qui se sont occupés de mécanique animale, reposerait exclusivement sur le principe suivant, qui en est à la fois l'exposition et la formule explicative :

« Les trois articulations de la hanche, du genou et du pied étant préa-
» lablement fléchies, le corps se redresse brusquement dans ces trois arti-
» culations, exactement comme une tige élastique qu'on presserait sur le
» sol par une de ses extrémités et qu'on abandonnerait ensuite à elle-même.
» La détente du corps réagit sur l'appui solide du sol, et détermine un
» mouvement ascensionnel capable de vaincre le poids du corps et de
» l'élever au-dessus de la terre, etc.... »

» Cette énonciation, si succincte qu'elle soit, renferme pourtant tout ce qui est établi jusqu'à présent sur l'acte physiologique dont il est ici question. Depuis qu'on s'occupe de physiologie, on a longuement discuté sur la cause et l'essence de ce mouvement de ressaut, de détente brusque qui caractérise le saut; mais cette notion, dans ses éléments même, est demeurée à l'état de lacune dans la science.

» Willis et Borelli seuls ont clairement exprimé que ce ressaut était le fait d'une force élastique; Borelli a précisément dit que le phénomène chez l'homme était parfaitement assimilable au ressaut de la tige élastique dont il a été parlé ci-dessus. Ne l'ayant pas démontré, il a laissé la question incertaine, et a fourni à Barthez le chapitre le plus important et le plus complexe de sa mécanique animale, lequel a pour objet de détruire les propositions de Borelli.

» M. Giraud-Teulon, reprenant cette question, étudie en détail le fait dynamique en vertu duquel saute une tige élastique dans les conditions

sus-énoncées. Il détermine le principe qui préside à son mouvement, et la direction de la résultante qui entraîne le système.

» Le fait de la détente consiste dans la résistance soudaine qu'opposent, dans une tige élastique qui se déploie rapidement, les fibres de la surface concave de la tige à une distension portée au delà de la ligne droite; cette résistance subite détruit la vitesse acquise par le système et produit un véritable choc, en vertu duquel les fibres de la tige impropres à la laisser distendre doivent suivre alors, comme corps solide, rigide, les effets de la quantité de mouvement accumulé dans la tige; celle-ci doit alors obéir à la résultante finale des forces en jeu et suivre la direction nouvelle que cette résultante imprime au système.

» Il en est absolument de même du saut chez l'homme : sa théorie se calque sur celle de la tige élastique.

» *Résumé.* — Le saut chez l'homme est *préparé* (premier temps) par la flexion, à un degré donné, des articulations des membres inférieurs.

» Il *commence* (deuxième temps) par le déploiement de ces articulations qui imprime au centre de gravité du corps un mouvement de bas en haut dans une certaine direction. Ce déploiement a pour agents la contraction du soléaire étendant la jambe sur le pied et prenant son appui sur celui-ci, et celle du triceps prenant son appui sur le tibia et étendant la cuisse sur la jambe. En même temps, dans le sens complet, les muscles de la région profonde et postérieure de la jambe viennent en aide au soléaire pour mouvoir en haut le calcanéum.

» Tout d'un coup (troisième temps), en un certain instant du cours de ce mouvement, déterminé par la portée du saut proposé, les gastrocnémiens et les muscles de la région postérieure de la cuisse entrent en contraction soudaine. Le mouvement commencé pendant lequel la partie supérieure du système a acquis une certaine vitesse, est brusquement modifié par l'introduction de cette nouvelle force. Un nouvel état dynamique surgit, lequel a pour effet résultant, la séparation instantanée du sol et du corps et la projection de ce dernier dans un sens déterminé. C'est là le *saut proprement dit.*

» La direction de ce mouvement, ou la résultante finale qui emporte le corps, la tangente au premier élément de sa trajectoire parabolique, est représentée par une droite qui joint le centre de gravité du système au point d'appui sur le sol au moment du départ. Cette ligne doit être dirigée en avant ou en arrière de la verticale passant par le même point d'appui, si le saut doit avoir lieu en avant ou en arrière.

» L'expérience confirme pleinement ces conclusions théoriques.

» En somme, l'antagonisme des muscles fléchisseurs et extenseurs de l'articulation fémoro-tibiale joue, dans l'accomplissement du *saut*, le rôle rempli dans le ressaut de la baguette élastique de Borelli par l'antagonisme des fibres de la surface rendue concave, réagissant contre celles de la surface convexe ou plutôt contre la vitesse acquise. C'est dans cet antagonisme et dans l'instantanéité de sa production que résident l'idée mère, le principe capital du saut; c'est la force élastique de Willis, la *vis percussionis* de Borelli, le coup sec, la situation fixe de Barthez, dégagés de toute obscurité. »

PHYSIQUE. — *Note sur un moyen nouveau de mettre en évidence le mouvement vibratoire des corps; par* **M. Lissajous.**

(Commissaires, MM. Pouillet, Babinet, de Senarmont.)

« Les mouvements vibratoires qui déterminent la production d'un son, s'effectuent avec une telle rapidité, que l'œil n'a pas le temps de les saisir, et l'on ne peut constater leur existence, à l'aide de l'organe visuel, que par l'élargissement apparent des parties vibrantes, dû à la persistance des impressions successives produites sur la rétine par le corps en mouvement. Pour empêcher la superposition de ces diverses impressions, et rendre visible par cela même le mouvement oscillatoire du corps, il suffit de faire en sorte que la trace lumineuse, au lieu d'osciller dans une même région de la rétine, se déplace durant l'oscillation avec assez de rapidité pour tracer au fond de l'œil une ligne ondulée dont les diverses sinuosités ne se superposent pas les unes aux autres; on y parvient très-simplement par la méthode suivante, que j'ai appliquée d'abord au diapason ; mais elle peut évidemment être employée pour toute espèce de corps vibrant, et elle permet d'opérer, soit par vision directe, soit par projection.

» Dans le premier cas, je colle sur la face convexe du diapason, à l'extrémité d'une des branches, une petite plaque polie qui fait l'office de miroir; je regarde dans ce miroir l'image réfléchie d'une bougie placée à quelques mètres de distance, puis je fais vibrer le diapason; je vois aussitôt l'image s'élargir dans le sens de la longueur des branches; si je fais alors tourner le diapason autour de son axe, l'apparence change, et j'aperçois dans le miroir une ligne brillante et sinueuse, dont les ondulations accusent par leur forme même l'amplitude plus ou moins grande du mouvement vibratoire.

» Si l'on veut opérer par projection, dans une chambre obscure, on fait

tomber sur le miroir un faisceau de lumière solaire. Le rayon réfléchi donne sur la muraille ou sur un écran une trace qui s'élargit dans le sens des vibrations, dès qu'on ébranle le diapason, et qui se transforme en une ligne sinueuse dès qu'on le fait tourner autour de son axe.

» La persistance de la sensation produite dans l'œil permet d'apercevoir un nombre assez considérable de sinuosités, et l'expérience est assez nette pour être vue de tout un amphithéâtre.

» Le même procédé peut s'appliquer à des corps vibrants qui, par leur poids et leur disposition, ne se prêtent pas aisément à un déplacement rapide; il suffit, en effet, au lieu de faire tourner le corps, de recevoir le rayon réfléchi par le miroir dont ce corps est armé, sur un second miroir qui tourne plus ou moins vite autour d'un axe à la fois perpendiculaire à la direction moyenne du rayon réfléchi et situé dans le plan même où ce rayon exécute ses vibrations; on voit ainsi, soit directement dans le miroir mobile, soit par projection sur un écran, la ligne sinueuse qui démontre l'existence du mouvement vibratoire.

» Cette méthode est applicable à l'examen d'un certain nombre de phénomènes d'acoustique; je l'ai employée notamment pour l'étude des battements. A cet effet, je fixe sur un support, en regard l'un de l'autre, deux diapasons armés de miroirs, et réglés de façon à produire des battements; le rayon reçu par l'un des miroirs est réfléchi sur l'autre et de là dans l'œil. Si l'on fait vibrer les deux diapasons à la fois, le rayon, doublement réfléchi, éprouve à chaque instant une déviation égale à la somme algébrique des déviations produites isolément par chaque miroir; par suite, les mouvements vibratoires communiqués à ce rayon par les deux réflexions se composent en un mouvement unique, dont l'amplitude varie périodiquement; aussi la trace lumineuse produite sur l'écran ou dans l'œil éprouve-t-elle dans son élargissement des variations périodiques, et, en même temps que l'oreille entend le battement, l'œil aperçoit de la façon la plus nette les pulsations concomitantes produites dans l'image réfléchie.

» J'espère que cette méthode pourra s'appliquer à la résolution de diverses questions, telles que la mesure des nombres de vibrations, la détermination de certains mouvements rapides, l'étude de la durée de la persistance des impressions dans l'œil. Mais, comme la solution de ces divers problèmes exigerait l'emploi d'appareils précis et convenablement disposés, j'ai cru pouvoir, dès à présent, faire connaître à l'Académie les expériences les plus simples basées sur ce principe; d'autant plus qu'elles sont faciles à reproduire et, par cela même, susceptibles d'être utilisées dans les cours. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *De la substitution du sulfate de magnésie naturel à l'acide sulfurique dans la fabrication de l'acide chlorhydrique, du sulfate de soude, de l'acide azotique et du chlore; par* **M. RAMON DE LUNA.** (Extrait.)

(Commissaires, MM. Thenard, Dumas, Balard.)

« Dans les expériences dont j'ai l'honneur de présenter ici les premiers résultats je me suis proposé tout à la fois d'économiser les frais de transport de l'acide sulfurique, et de trouver un emploi industriel au sulfate de magnésie qu'on rencontre en abondance dans plusieurs localités de l'Espagne, spécialement dans la province de Tolède, près de Madrid, en suivant la direction du chemin de fer de la Méditerranée.

» *Fabrication de l'acide chlorhydrique et du sulfate de soude.* Si l'on chauffe au rouge un mélange intime de 2 parties de sulfate de magnésie cristallisée (ou bien de $1\frac{3}{4}$ partie de sulfate de magnésie légèrement desséché) et de 1 partie de chlorure de sodium, de l'acide chlorhydrique se dégagera, le résidu se composera essentiellement de sulfate de soude et de magnésie. Traité par l'eau à 90 degrés, ce résidu lui abandonnera, à l'exclusion de la magnésie, le sulfate de soude et quelque peu de sulfate de magnésie échappé à la décomposition, dont l'élimination sera obtenue au moyen de l'addition d'un lait de chaux qui le transformera en sulfate de chaux à peu près insoluble et en magnésie.

» J'ai préparé par ce procédé plus de 12000 kilogrammes de sulfate de soude beaucoup plus pur que celui du commerce.

» *Fabrication de l'acide azotique.* Un mélange de 2 parties de sulfate de magnésie cristallisé (ou $1\frac{3}{4}$ légèrement desséché) et de 1 partie d'azotate de potasse ou de soude, chauffé au rouge, fournit de l'acide azotique accompagné d'abondantes vapeurs nitreuses, du sulfate de potasse ou de soude et de la magnésie.

» De 200 grammes de nitrate de soude calciné, avec 400 grammes de sulfate de magnésie cristallisé, j'ai retiré 90 grammes d'acide azotique marquant 40 degrés à l'aréomètre de Baumé. Distillé, cet acide m'a fourni un acide incolore de 46 degrés et parfaitement pur.

» *Chlore.* On peut l'obtenir en chauffant fortement un mélange de chlorure de sodium, de bioxyde de manganèse et de sulfate de magnésie cristallisé, ainsi qu'au reste on pouvait le prévoir, du moment où ce

sel et le chlorure de sodium, chauffés seuls, produisaient de l'acide chlorhydrique.

» Ces réactions, on le voit, sont en définitive la conséquence du peu d'affinité qu'a la magnésie pour les acides chlorhydrique et azotique, comparativement à ses analogues, les bases alcalines et terreuses. C'est parce que la base du sulfate de chaux, dans les conditions précitées, tend, au contraire, à produire un chlorure persistant, même sous l'influence de l'eau, ou bien un azotate qui n'abandonne son acide qu'à une température capable d'en amener sa propre décomposition, que le sulfate de chaux, bien que plus généralement répandu que le sulfate de magnésie, ne saurait être employé en son lieu et place. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. le Ministre de l'Instruction publique transmet un Mémoire de *M. Destocquois,* professeur à la Faculté des Sciences de Besançon, *sur les équations différentielles du mouvement des fluides, en tenant compte de la température.* Ce Mémoire est accompagné de l'extrait suivant rédigé par l'auteur :

« Dans ce Mémoire, les fluides sont considérés comme des systèmes de points matériels agissant les uns sur les autres, suivant les directions des droites qui les joignent. La loi de cette action est inconnue, mais elle dépend de la distance et peut n'être pas la même pour toutes les particules. La résultante des actions moléculaires en chaque point peut être exprimée au moyen des dérivées d'une fonction appelée fonction des forces.

» Dans la première partie, il est démontré que la fonction des forces est égale à une certaine quantité de travail mécanique. Les équations du mouvement sont ensuite posées.

» La deuxième partie a pour objet la relation entre la fonction des forces et la pression.

» Le mouvement de la chaleur dans les gaz et les rapports de la température au travail mécanique sont traités dans la troisième.

» Les trois premières équations du mouvement peuvent souvent être remplacées par une seule; c'est l'objet de la quatrième partie. »

(Commissaires, MM. Cauchy, Liouville, Binet.)

MÉCANIQUE. — *Sur la tendance des rotations au parallélisme* (suite); *par* **M. G. Sire.**

(Commissaires précédemment nommés : MM. Cauchy, Pouillet, Babinet, Binet.)

« Dans la Note que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie des Sciences dans sa séance du 25 juin dernier, j'ai indiqué les différents phénomènes qu'on observe lorsque le tore se meut dans le plan du portant; j'indiquerai aujourd'hui deux nouvelles expériences qu'on peut faire avec le même appareil. Il suffit pour cela de placer le support à angle droit avec la position primitive qu'il occupait sur le portant; de cette façon, le tore et la tige qui le supporte ne peuvent plus se mouvoir que perpendiculairement au plan du portant. Avec cette disposition, qui annule l'action de la force centrifuge sur le tore, on observe que, pour un certain sens de rotation du tore, son axe se relève de façon à devenir vertical et parallèle à celui du portant; mais, loin d'avoir coïncidence entre ces deux axes, ils sont même assez éloignés l'un de l'autre : la tige qui supporte le tore est dans ce cas horizontale et tangente à la circonférence décrite par son axe de rotation. Cet effet a lieu, quel que soit le sens de rotation du portant; mais le sens de rotation du tore a une grande influence, car on observe dans un cas que le tore reste en arrière, c'est-à-dire que dans la rotation du portant le support précède le tore; dans l'autre cas, c'est au contraire le tore qui précède le support; et il est à remarquer que pour l'un ou l'autre cas l'effet reste le même, quel que soit le sens de rotation du portant. Ces phénomènes, très-manifestes lorsqu'on opère ainsi que je l'ai précédemment indiqué, acquièrent une grande sensibilité lorsqu'on s'arrange pour que le centre de gravité du tore et de la tige soit très-près de l'axe de rotation de cette dernière; ils ajoutent encore à ce que l'on savait sur la tendance des rotations au parallélisme, et la théorie permet d'assigner à priori le sens de rotation à imprimer au tore pour produire l'un ou l'autre effet. »

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Mémoire sur les mouvements vibratoires des bielles dans les machines locomotives; par* **M. Résal.** (Extrait.)

(Commissaires, MM. Cauchy, Poncelet, Delaunay.)

« Le but de ce Mémoire est l'étude des mouvements vibratoires qui résultent du mouvement rapide imprimé aux bielles des machines locomotives, combiné avec l'action de la vapeur, et de l'influence qu'exerceraient sur ces

mouvements les masses additionnelles ou contre-poids placés sur le prolongement de la bielle, au delà du bouton de la manivelle, pour détruire les mouvements nuisibles qui résultent de l'inertie des pièces mobiles de ces machines. L'auteur conclut de ces recherches que ces contre-poids ne peuvent avoir sur le *fouettement* des bielles, les pressions sur le bouton de la manivelle et les glissières, une influence aussi fâcheuse que l'on pourrait le croire. Il montre comment, dans la construction des locomotives, il est possible de calculer les dimensions des organes, en tenant compte d'un élément que l'on a l'habitude de négliger, malgré l'importance qu'il peut avoir dans certains cas. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Description et figure d'un grenier à colonnes chambrées à écoulement gradué; par* M. G. DE CONINCK.

(Commissaires, MM. Boussingault, de Gasparin, M. le maréchal Vaillant.)

Ce Mémoire est accompagné d'une Lettre d'envoi dont nous reproduisons les passages suivants :

« Le grenier à blé, auquel je donne le nom de *grenier à colonnes chambrées*, repose sur un principe de physique des plus élémentaires, exposé dans la description que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie. Ce principe a, dans l'application aux grains, des conséquences pratiques qui ont fait défaut dans les divers systèmes produits jusqu'à ce jour. L'inefficacité des uns et le prix élevé des autres ont empêché jusqu'ici, dans nos climats, de conserver les grains en masse, en remplissant la condition de les remuer et de leur donner de l'air d'une manière satisfaisante et économique tout à la fois. Le système de l'*ensilage* des blés, dont le succès est constaté depuis des siècles dans les contrées méridionales, où la permanence d'un ciel pur et d'un soleil brûlant établit un contraste si frappant avec les pluies et les brouillards de nos climats du Nord, n'a jamais, chez nous, produit que des mécomptes à la suite de tous les essais tentés : par suite de l'état hygrométrique naturel à nos blés, ou des conditions du sol qui n'est pas à l'abri des infiltrations d'eau, les grains n'ont pu être conservés dans des *silos*. Le commerce et l'industrie se sont bornés jusqu'à ce jour au seul moyen reconnu efficace, qui consiste à remuer le grain à bras d'hommes sur des planchers où il forme des couches ne dépassant pas 1 mètre de hauteur. Ce système du *pelletage*, universellement répandu, entraîne des dépenses considérables en raison de l'immense surface de planchers et de l'importance de la main-d'œuvre qu'il réclame. Il ne peut s'appliquer, sans devenir trop

onéreux, à la conservation pendant plusieurs années consécutives. Ces inconvénients, qui rendent impossibles de grandes réserves de blé, ont donné lieu à la recherche des moyens de les atténuer dans une proportion suffisante.

» Duhamel, en 1743, avait réussi à conserver le blé pendant six années en le soumettant à la simple ventilation; mais, de son propre aveu, le grain n'était pas présentable sur les marchés sans avoir subi une opération mécanique ayant pour objet de lui enlever une *rudesse* excessive, qui provenait de l'immobilité complète du grain pendant six années consécutives. M. Vallery, plus récemment, a résolu le problème d'une façon très-rationnelle en faisant tourner la masse de grain autour de l'axe du cylindre qui la contenait. Son système, dont le succès n'a pu faire l'objet d'un doute, ne s'est pas vulgarisé, par le motif que les frais qu'entraîne son établissement sont trop considérables. L'obligation de rendre tout le magasin mobile est un obstacle à ce que ses dimensions puissent dépasser la contenance de 200 hectolitres; en sorte qu'il faudrait cinquante appareils pour conserver 10000 hectolitres, outre le terrain et le bâtiment pour les abriter, lesquels doivent être vastes en raison de la place perdue par la forme même des greniers-Vallery. Il est à regretter qu'un système aussi parfaitement conçu soit venu échouer contre des obstacles aussi insurmontables.

» Plusieurs autres systèmes proposés par John Sinclair, Dartigues, Garnot, Philippe de Girard, etc., peuvent se résumer en une seule et même idée, consistant à écouler le grain par le fond du réservoir qui le renferme et à le reverser à la partie supérieure. C'est l'*exécution* de ce système qui, jusqu'à ces derniers temps, était jugée devoir être impraticable. L'objection était fondée sur cette circonstance, que, lorsqu'on écoule du grain sous une *masse* de grain, il se forme à travers cette masse un entonnoir dans lequel tombe le grain reversé à la surface. De là résulte qu'une grande partie du grain échapperait au mouvement.

» Par une disposition ingénieuse, M. Huart (de Cambrai) vient de détruire cette objection, et a établi de vastes réservoirs à la Manutention militaire de Paris. Sans examiner si, dans son système, le grain doit descendre avec toute la régularité désirable, il est certain qu'il doit rendre de grands services en économisant la place et la main-d'œuvre; conditions si désirables à remplir, notamment dans l'Administration de la Guerre.

» Toutefois un système qui retournerait le grain d'une manière plus complète, et surtout qui le disperserait dans l'air plus que ne peut le faire le grenier de M. Huart, serait préférable. Il faudrait apprécier aussi un système

qui éviterait autant de dispositions coûteuses dans la construction, autant de mécanismes dans le fonctionnement, autant de vigilance pour l'obtention des bons résultats, autant de main-d'œuvre pour le maintenir en activité, autant de combustible et de force motrice. Le système du *grenier à colonnes chambrées* me semble réunir ces avantages et quelques autres qui se trouvent consignés dans le Mémoire descriptif que j'ai l'honneur de joindre à cette Lettre. »

M. Chasles présente, au nom de l'auteur, *M. Michel Rinonapoli*, astronome attaché à l'observatoire de la marine royale de Naples, un Mémoire intitulé : *Tables pour construire par points le canevas de la projection conique*.

(Commissaires, MM. Duperrey, Babinet, Bravais.)

M. J. Gomez de Souza soumet au jugement de l'Académie deux nouveaux Mémoires *d'analyse mathématique* et un Mémoire sur la *théorie du son*.

(Renvoi à l'examen des Commissaires nommés pour de précédentes communications de l'auteur, MM. Liouville, Lamé, Bienaymé.)

M. J. Mills Brown adresse, de l'État de New-York (Amérique du Nord), une Note sur une *nouvelle méthode de calcul pour obtenir, par la méthode lunaire, les longitudes en mer.*

(Commissaires, MM. Bravais, Delaunay.)

M. Thayer envoie, de Braintree (État de Massachussetts, Amérique du Nord), une Note concernant un régime diététique qu'il suppose propre à préserver du *choléra-morbus*.

(Renvoi à l'examen de la Section de Médecine constituée en Commission du concours pour le prix *Bréant*.)

M. Eug. Marchand, en adressant un exemplaire de son ouvrage sur les *eaux potables*, rappelle que ce travail, qui avait été, avant sa publication, soumis au jugement de l'Académie et compris dans le nombre des pièces de concours pour le prix de Statistique, fut désigné par la Commission comme plus spécialement destiné par sa nature au concours pour le prix de Médecine et de Chirurgie. C'est donc à ce dernier concours que l'auteur désire voir admettre son ouvrage, maintenant augmenté de plusieurs chapitres nouveaux dont une analyse est jointe à son envoi.

(Renvoi à la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. **Marchant Delegorgue** présente un travail très-étendu concernant la mesure de certaines surfaces et de certains solides.

M. Chasles est invité à prendre connaissance de ce travail et à faire savoir à l'Académie s'il est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

CORRESPONDANCE.

M. le **Ministre de l'Instruction publique** invite l'Académie à lui présenter deux candidats pour la chaire d'Anthropologie vacante au Muséum d'Histoire naturelle, par suite de la nomination de *M. Serres* à la chaire d'Anatomie comparée.

La Section d'Anatomie et de Zoologie est invitée à préparer une liste de candidats pour la présentation demandée par M. le Ministre.

M. **Hollard** prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des candidats pour la chaire vacante d'Anthropologie, et adresse un exposé des travaux qu'il considère comme lui donnant des titres à cette candidature.

M. **Gratiolet** adresse une semblable demande.

Les deux demandes sont renvoyées à la Section d'Anatomie et de Zoologie.

« M. **Duméril**, au nom de son fils, qui l'a suppléé cette année au Muséum d'Histoire naturelle dans ses fonctions de professeur, fait hommage à l'Académie de dix numéros du journal *la Science* où ont été reproduites les dix premières leçons du cours d'Ichthyologie, par les soins de l'un des secrétaires de la rédaction, M. Delaborde (n°s 47, 51, 55, 61, 67, 69, 74, 89, 96 et 103).

» Ces leçons ont été consacrées à l'étude des divers modes d'utilité des poissons, à des considérations générales sur les pêches, puis à l'exposition des principaux faits relatifs à la pisciculture. M. Duméril fait connaître la marche suivie dans cette première partie du cours.

» Conformément à la classification proposée par M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire pour les Mammifères et pour les Oiseaux dont l'homme tire parti, les Poissons ont été divisés en *auxiliaires*, *industriels*, *accessoires* ou d'ornement, *médicinaux* et *alimentaires*. Les espèces les plus importantes de chacun de ces groupes ont été signalées. A l'occasion du dernier,

qui mérite plus particulièrement de fixer l'attention, il a été montré que ces animaux peuvent former quatre classes selon les qualités différentes de leur chair. L'exposé de ces faits a conduit à discuter deux questions que soulève nécessairement l'étude de l'ichthyophagie et qui sont relatives à l'influence qu'elle peut exercer, soit sur la santé, soit sur la fécondité faussement exagérée des populations qui font un usage presque exclusif de ce mode d'alimentation. Les accidents que les poissons déterminent quelquefois ont été énumérés : les uns résultent des décharges électriques ou des blessures faites par des épines ou aiguillons très-acérés et souvent dentelés en scie; les autres de leur emploi comme aliment.

» L'étude des pêches étant une conséquence naturelle de celle des poissons qui servent de nourriture, le développement remarquable qu'elles ont pris en France a été démontré par l'analyse des documents que publie l'Administration des douanes. Les grandes pêches de la morue, du hareng, de la sardine, de l'anchois, du thon, du maquereau et de l'esturgeon ont été décrites avec les détails nécessaires. Ces descriptions ont provoqué la discussion de l'opinion, généralement rejetée aujourd'hui, mais longtemps soutenue, que les poissons, dits migrateurs, exécuteraient chaque année, à l'époque de la reproduction, de longs voyages, en se dirigeant des mers du Nord vers des eaux méridionales moins froides. On est, en effet, maintenant porté à admettre que l'apparition périodique sur telle ou telle côte de différents poissons réunis le plus souvent en nombre immense, s'explique d'une façon bien plus simple et plus naturelle par leur ascension des grandes profondeurs vers les surfaces où ils se trouvent placés dans des conditions beaucoup plus favorables pour leur propagation.

» A la question des pêches se rattache l'examen des moyens mis en usage pour conserver vivants les poissons; aussi tout ce qui concerne les étangs, les viviers et les piscines a-t-il été étudié, et les pratiques actuelles ont été comparées à ce qui s'est fait à cet égard non-seulement dans les derniers siècles, mais dans l'ancienne Rome où, du temps des empereurs, les poissons furent la cause de tant de folles dépenses.

» L'histoire des établissements fondés dans les lagunes de Comacchio a montré les ressources précieuses que peut fournir la création des viviers alimentés par la mer et par l'eau douce.

» Après avoir insisté sur tout ce que l'homme est en droit d'attendre d'une habile exploitation des richesses contenues dans les eaux, l'attention a été appelée sur la diminution considérable de ces richesses à notre époque, par suite des causes variées qui ont amené, dans un trop grand nombre

de localités, l'appauvrissement des rivières ou des fleuves et des rivages de la mer. Ces considérations ont conduit à faire connaître les moyens proposés pour les repeupler, et à passer en revue les faits dont l'ensemble constitue la pratique des fécondations artificielles et de l'élève des poissons.

» Pour ne rien omettre de ce qui se rapporte aux procédés de la pisciculture, les secours que peut fournir l'emploi sagement combiné des frayères, soit naturelles, soit artificielles, ont été énumérés.

» Enfin, un des points les plus importants de cette question a été étudié avec tous les détails qu'il comporte : c'est celui qui a trait à la dissémination des poissons dans les eaux dont on veut obtenir le repeuplement, la réussite, d'ailleurs, dépendant du soin avec lequel on aura tenu compte de certaines conditions qui peuvent exercer une grande influence sur les résultats. Telles sont, entre autres, la température des eaux, leur état de calme ou d'agitation, la nature même du lit sur lequel elles coulent, etc. Ainsi, pour beaucoup d'espèces, ne pourra-t-on espérer les voir se développer et se reproduire dans des eaux différentes de celles où elles vivent d'ordinaire, qu'en procédant, à leur égard, de façon à éviter les transitions brusques, et en mettant en usage, comme on le fait en ce moment pour les bœufs à toison ou yacks du Thibet, les acclimatations graduées et successives. »

BOTANIQUE. — **M. Ad. Brongniart** présente au nom de l'auteur, M. le Dr *Weddell*, la première livraison d'un ouvrage intitulé : *Chloris Andina*.

« Cet ouvrage, qui fait partie de la publication du voyage dans l'Amérique du Sud exécuté sous la direction de M. de Castelnau, se fait remarquer par la région qu'embrasse la flore qu'il a pour objet. En effet, au milieu des riches collections recueillies par M. Weddell dans les régions équatoriales de l'Amérique, et dont la publication aurait dépassé les limites qui étaient imposées à cette partie botanique, ce savant a cru devoir se borner à faire connaître les plantes recueillies, soit par lui, soit par d'autres voyageurs, dans les hautes régions des Andes de l'Amérique méridionale, au-dessus de la limite de la région des arbres, depuis l'isthme de Panama jusqu'au détroit de Magellan.

» Ce sera la première flore qui se trouvera limitée sur une grande étendue à une même région naturelle et, au point de vue de la géographie botanique, cet ouvrage, fait avec toute la précision qu'on peut attendre d'un botaniste aussi habile que M. Weddell, ne saurait manquer d'avoir un grand intérêt.

» La première livraison comprend une partie de la famille des Compo-

sées, si riche en espèces remarquables dans les hautes régions des Cordillières; d'excellentes figures représentent plusieurs des espèces nouvelles décrites dans le *Chloris Andina.* »

M. **Owen** dépose sur le bureau deux nouveaux volumes du Catalogue de la collection du Collége des Chirurgiens de Londres. (*Voir* au *Bulletin bibliographique.*)

L'**Académie impériale des Sciences de Vienne** adresse trois nouveaux volumes de ses publications. (*Voir* au *Bulletin bibliographique.*)

La **Société impériale des Sciences, de l'Agriculture et des Arts de Lille** envoie un exemplaire du volume de ses Mémoires pour l'année 1854, formant le tome Ier de la deuxième série.

M. **Gagnage** adresse un échantillon d'un composé obtenu par l'action du *sulfure de carbone* sur l'*iode*, composé qui lui semble pouvoir être employé comme rubéfiant, et, dans certains cas, substitué avec avantage à l'azotate d'argent.

MM. **Fortin-Hermann** frères et M. J. **Mathon** demandent et obtiennent l'autorisation de reprendre un paquet cacheté, dont le dépôt, fait au nom de tous les trois, avait été accepté par l'Académie dans sa séance du 17 avril 1854.

M. **Arnal** écrit de Labastide-de-Seron (Ariége), relativement à un *moteur* de son invention, sur lequel il désire obtenir le jugement de l'Académie.

L'Académie attendra, pour nommer une Commission, que M. Arnal ait fait connaître par une description suffisante l'appareil qu'il a inventé.

M. **Aubrée** présente des échantillons d'écriture tracée avec une *encre* qu'il donne pour *indélébile;* il annonce que lorsque l'exactitude de cette assertion aura été constatée dans des essais faits par ordre de l'Académie, il lui communiquera la composition de son encre.

La demande, ainsi formulée, ne peut être prise en considération. Si M. Aubrée veut faire connaître la composition de son encre, l'Académie jugera s'il y a lieu de la faire examiner par une Commission.

M. **Hunault** adresse, d'Angers, un numéro du *Journal de Maine-et-Loire*, dans lequel il a traité « d'une des formes les plus graves de la maladie de la vigne et d'un moyen à lui opposer. »

(Renvoi, à titre de renseignements, à la Commission précédemment nommée pour les communications relatives aux maladies des plantes usuelles.)

A 4 heures et demie, l'Académie se forme en comité secret.

COMITÉ SECRET.

Au nom de la Commission qui avait été chargée de présenter une liste de candidats pour la place d'Associé étranger, vacante par suite du décès de *M. Gauss*, **M. le Président** présente la liste suivante :

En première ligne.	M. Herschell.	à Londres.
En deuxième ligne et par ordre alphabétique. . .	M. Airy.	à Greenwich.
	M. Ehrenberg. . . .	à Berlin.
	M. Liebig.	à Giessen.
	M. Muller.	à Berlin.
	M. Murchison. . . .	à Londres.
	M. Owen.	à Londres.
	M. Plana.	à Turin.
	M. Struve.	à Pulkowa.
	M. Wöhler.	à Gœttingue.

Les titres de ces candidats sont discutés : l'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La séance est levée à 5 heures un quart. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 9 juillet 1855, les ouvrages dont voici les titres :

Mémoire sur la grêle, le grésil et la neige; par M. Depigny. Saint-Claude, 1855; broch. in-8°.

Supplément au Traité de Gymnastique orthopédique et médicale, de Chr. Heiser; broch. in-8°.

Bulletin de la Société de Géographie; juin 1854; in-8°.

Bulletin de la Société de Médecine de Poitiers; 2e série; n° 24; in-8°.

Journal de la Société impériale et centrale d'Horticulture; mai 1855; in-8°.

Société impériale de Marseille. Rapport sur une brochure de M. CHARGÉ, *intitulé :* l'Homéopathie et ses détracteurs à propos du choléra de 1854 à Marseille, *et présenté au nom d'une Commission; par* M. le Dr SAUVET, rapporteur. Marseille, 1855; broch. in-8°.

Annales de l'Agriculture française, ou Recueil encyclopédique d'Agriculture; 5e série; tome V; n° 12; 30 juin 1855; in-8°.

Bibliothèque universelle de Genève; juin 1855; in-8°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux arts et à l'industrie; VIIe volume; 1re livraison; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique; 4e série; tome IV; n° 1; 5 juillet 1855; in-8°.

Journal de Pharmacie et de Chimie; juillet 1855; in-8°.

La Presse Littéraire. Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; 2e série; 19e livraison; 5 juillet 1855; in-8°.

Le Technologiste; juillet 1855; in-8°.

Répertoire de Pharmacie; juillet 1855; in-8°.

Revue de Thérapeutique médico-chirurgicale; n° 13; 1er juillet 1855; in-8°.

Sopra... *Sur la fonction algébrique la plus générale qui puisse satisfaire à une équation dont le degré est une puissance d'un nombre premier; par* M. H. BETTI. Rome, 1855; broch. in-8°.

Annali... *Annales des Sciences mathématiques et physiques; par* M. B. TORTOLINI; avril et mai 1855; in-8°.

Il nuovo Cimento... *Journal de Physique et de Chimie avec des applications à la médecine, à la pharmacie et aux arts*; mai, juin et juillet 1855; in-8°.

The theory... *La théorie et la pratique de l'horticulture; par* M. J. LINDLEY. Londres, 1855; 1 vol. in-8°.

Results of astronomical... *Résultats des observations astronomiques faites à l'observatoire de l'université de Durham de 1849 à 1852; par* M. R.-C. CARRINGTON. Durham, 1855; in-8°.

Proceedings... *Procès-verbaux de la Société royale de Londres*; vol. VII; n° 13; in-8°.

Royal astronomical... *Société royale astronomique de Londres*; volume XV; n° 7; in-8°

The quarterly... *Journal trimestriel de Mathématiques pures et appliquées*; n° 1; avril 1855; in-8°.

Pharmaceutical... *Journal pharmaceutique de Londres*; vol. XIV; n° 12; in-8°.

Der fossile... *Le gavial fossile de Boll dans le Wurtemberg, description zoologique; par* MM. E. D'ALTON *et* H. BURMEISTER. Halle, 1854; in-f°.

Gazette des Hôpitaux civils et militaires; n°s 77 à 79; 3, 5 et 7 juillet 1855.

Gazette hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie; n° 27; 6 juillet 1855.

L'Abeille médicale; n° 19; 5 juillet 1855.

La Lumière. Revue de la photographie; n° 27; 7 juillet 1855.

L'Ami des Sciences; n° 27; 8 juillet 1855.

La Science; n°s 110 à 115; 3 à 8 juillet 1855.

L'Athenœum français. Revue universelle de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts; n° 27; 7 juillet 1855.

Le Moniteur des Comices; n° 31; 7 juillet 1855.

Le Moniteur des Hôpitaux; n°s 80 à 82; 4, 6 et 9 juillet 1855.

Le Progrès manufacturier; 8 juillet 1855.

Revue des Cours publics; n° 9; 8 juillet 1855.

L'Académie a reçu, dans la séance du 16 juillet 1855, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2e semestre 1855; n° 2; in-4°.

Institut impérial de France. Discours prononcé dans la séance publique tenue par l'Académie française pour la réception de M. SILVESTRE DE SACY, le 28 juin 1855; in-4°.

Recherches photographiques. Photographie sur verre. Héliochromie. Gravure héliographique. — Notes et procédés divers, par M. NIEPCE DE SAINT-VICTOR; *suivies de considérations, par* M. E. CHEVREUL, *avec une Préface biographique et des Notes, par* M. ERNEST LACAN. Paris, 1855; in-8°. (Offert au nom de l'auteur par M. CHEVREUL).

Des eaux potables en général considérées dans leur constitution physique et chimique, etc.; par M. EUG. MARCHAND. Paris, 1855; in-4°. (Destiné au concours pour les prix de Médecine et Chirurgie.)

Études météorologiques mensuelles; par M. AIMÉ DRIAN. Lyon, 1854; in-8°.

Observations météorologiques faites à 9 *heures du matin à l'observatoire de Lyon pendant les deux années comprises entre le* 1er *décembre* 1851 *et le* 1er *décembre* 1853, *sous la direction de* M. FRENET, *directeur de l'observatoire;* in-8°.

Résumé des observations recueillies en 1852, 1853 *et* 1854 *dans le bassin de la Saône par les soins de la Commission hydrotimétrique de Lyon;* in-8°.

Tableaux de quelques observations météorologiques faites à Lyon; in-8°.

Mémoire sur le Tabaschir; par M. GUIBOURT. Paris, 1855; br. in-8°.

Tableau chronologique des tremblements de terre ressentis à l'île de Cuba de 1551 *à* 1855; *par* M. ANDRÉ POEY (de la Havane). Paris, 1855; br. in-8°.

Mémoire sur la fréquence des chutes de grêle à l'île de Cuba, des cas qui eurent lieu de 1784 *à* 1854, *et des températures minima, de la glace et de la gelée blanche observées dans cette île; par* le même. Paris, 1855; br. in-8°.

Sur les tempêtes électriques et la quantité de victimes que la foudre fait annuellement aux Etats-Unis d'Amérique et à l'île de Cuba; par le même. Versailles, 1855; br. in-8°.

Des caractères physiques des éclairs en boules et de leur affinité avec l'état sphéroïdal de la matière; par le même; $\frac{1}{2}$ feuille in-8°.

Statistique agricole générale de l'arrondissement de Morlaix (*Finistère*); *par* M. J.-M. ÉLÉOUET. Brest, 1849; in-4°. (Destiné au concours pour le prix de Statistique de la fondation *Montyon*.)

Expédition dans les parties centrales de l'Amérique du Sud, de Rio de Janeiro à Lima, et de Lima au Para, exécutée par ordre du Gouvernement français pendant les années 1843 *à* 1847, *sous la direction du* comte F. DE CASTELNAU; 6e partie : Botanique, 1re livraison; in-4°.

Denkschriften... *Mémoires de l'Académie impériale des Sciences de Vienne. Classe des Sciences physiques et mathématiques;* VIIIe vol.; in-4°.

Sitzungsberichte... *Comptes rendus des séances de l'Académie impériale des Sciences de Vienne. Classe des Sciences physiques et mathématiques;* tome XIV; 8e, 9e et 10e livraisons; tome XV; 1re et 2e livraisons; in-8°.

Almanach... *Almanach de l'Académie impériale des Sciences de Vienne;* 5e année, 1855; in-12.

Mémoria... *Mémoire sur le passage simultané des courants électriques opposés dans les circuits métalliques clos et isolés de la terre et de leurs différences avec les circuits mixtes des lignes aéréotelluriennes considérées par rapport à la télégraphie électrique; par* M. F. ZANTEDESCHI; broch. in-8°.

Studj... *Étude de physiologie électrique; par* le même; $\frac{1}{4}$ feuille in-4°.

Descriptive... *Catalogue descriptif et illustré de la série histologique du Muséum du Collége royal des Chirurgiens d'Angleterre;* vol. II. Londres, 1855; in-4°.

Descriptive... *Catalogue descriptif des restes organiques fossiles de plantes existant au même Muséum.* Londres, 1855; in-4°. (Ces deux ouvrages sont déposés par M. OWEN, présent à la séance.)

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 23 JUILLET 1855.

PRÉSIDENCE DE M. REGNAULT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS
DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

MÉDECINE. — *De quelques faits pathologiques propres à éclairer la question de la production du sucre dans l'économie animale; par* **M. Andral.**

« Les découvertes sans nombre dont la physiologie est redevable aux expériences tentées sur les animaux vivants, prouvent suffisamment toute l'importance et toute la fécondité de cette méthode d'investigation qui, depuis Galien jusqu'à nos jours, tour à tour abandonnée et reprise, a marqué par ses progrès divers ceux de la physiologie elle-même. Cependant il y a encore pour cette science d'autres sources de lumières, et sans parler ici des renseignements de toutes sortes que peuvent lui fournir, soit la simple observation de l'homme qui vit de sa vie normale, soit les recherches de l'anatomie comparée, qu'il me soit permis de rappeler qu'une autre source de lumière pour la physiologie, c'est l'observation de l'homme malade. Un fait physiologique, quel qu'il soit, ne me paraît pouvoir être regardé comme hors de toute contestation et avoir acquis toute la certitude désirable, que lorsque, repris tour à tour par l'expérimentation, par l'observation de l'homme sain ou malade, par l'anatomie comparée, il est resté inébranlable, et s'est présenté toujours le même. Il y aurait à écrire quelques pages qui ne seraient pas sans intérêt sur les avantages de chacun de ces moyens d'investigation, sur leur puissance et leur portée respective, sur

le parti que l'on peut tirer de chacun d'eux, sur la manière dont il est nécessaire de les contrôler l'un par l'autre. Aujourd'hui, je veux seulement, en me plaçant au point de vue pathologique, apporter quelques matériaux à l'étude de la question si intéressante de l'origine du sucre dans l'économie animale. Je vais, dans ce but, soumettre à l'Académie quelques observations relatives à ce sujet, que j'ai eu occasion de faire chez des diabétiques.

» Je parlerai d'abord de l'influence exercée par la privation des aliments sur la quantité de sucre contenue dans l'urine de ces malades. A cet égard, j'ai observé ce qui suit :

» Lorsqu'un malade, dont l'urine contient du sucre, cesse, par une cause quelconque, de prendre des aliments, j'ai vu, sans prétendre qu'il en soit ainsi dans tous les cas, le sucre de son urine diminuer ou disparaître. A l'appui de cette assertion, je citerai quelques chiffres, en rappelant, comme garantie de leur exactitude, que dans tous les cas dont il va être question, l'extraction et le dosage du sucre ont été faits, sur mon invitation, par M. Favre, dont l'Académie connaît depuis longtemps le nom et les travaux.

» Ainsi une femme, dont l'urine était analysée chaque jour, rendait chaque vingt-quatre heures, avec ce liquide, de 40 à 70 grammes de sucre par litre. Le régime à la fois abondant et excitant auquel elle était soumise amena chez elle une affection gastro-intestinale caractérisée par une perte complète d'appétit et de la diarrhée; on diminua d'abord ses aliments, puis on les lui supprima entièrement. L'urine, la veille du jour où le régime alimentaire fut rendu plus ténu, avait donné 54 grammes de sucre par litre : quarante-huit heures après, elle n'en donnait plus que 34 grammes; puis, après vingt-quatre autres heures écoulées, 28 grammes. La malade fut soumise à ce moment à une diète absolue : au bout de quarante-huit heures d'abstinence complète, il n'y avait plus dans l'urine un atome de sucre. L'amélioration des fonctions digestives permit alors de rendre quelques aliments; cependant le sucre ne reparut pas sur-le-champ. Ce ne fut que trois jours après la rupture de la diète absolue, que l'on commença à en retrouver dans l'urine : la première fois il n'y en avait que 20 grammes par litre; puis très-rapidement sa dose revint à ce qu'elle avait été avant la suspension de l'alimentation.

» Ainsi, tandis que M. Bernard montre dans ses expériences que le foie et les veines sus-hépatiques contiennent beaucoup moins de sucre lorsque les animaux ne prennent plus d'aliments, les faits donnés par la pathologie marchent dans le même sens, et, en montrant que la soustraction des ali-

ments fait disparaître le sucre de l'urine, ils autorisent à admettre que si alors il n'y a plus de sucre dans ce liquide, c'est qu'il s'en forme au moins une quantité plus faible dans l'économie.

» Mais ici une autre question se présente : c'est celle de savoir si, en l'absence des substances alimentaires susceptibles, pour la science du chimiste, de se transformer en matière sucrée, celle-ci n'en peut pas moins se produire, dans l'organisme, aux dépens des matières albuminoïdes prises exclusivement pour aliments. On sait que les expériences de M. Bernard l'ont conduit à une solution affirmative de cette question; on sait qu'il trouve dans le foie et dans les veines sus-hépatiques une quantité considérable de sucre chez des chiens qui depuis longtemps n'ont pris que de la viande pour nourriture. Or les faits pathologiques vont nous conduire à une conclusion analogue : ils nous apprennent, en effet, qu'en soustrayant de la nourriture des malades atteints de glucosurie toute espèce de matière sucrée ou amylacée, on peut bien à la vérité diminuer, momentanément du moins, la quantité de sucre que contient leur urine; mais, dans l'immense majorité des cas, on ne la réduit pas à zéro, ou du moins on ne l'y réduit que d'une manière passagère; et on peut même voir, avec un régime animal exclusif, la proportion de sucre dans l'urine aller croissant. Un des faits de ce genre les plus remarquables et en même temps les plus probants, en raison de la rigueur absolue avec laquelle le régime fut suivi, est celui d'une femme, qui, dans la persuasion intime où elle était qu'un régime exclusivement animal pourrait seule la guérir, eut le courage de s'y soumettre pendant près de deux mois, sans en dévier un seul jour; pendant ce temps elle ne prit d'autre nourriture que de la viande bouillie ou rôtie, et elle ne but que de l'eau à laquelle on ajoutait une petite quantité d'alcool. Au bout de ce temps, elle dut abandonner ce régime qui lui était devenu insupportable, et d'ailleurs elle n'était pas mieux. Au moment où elle commença à y être soumise, l'urine donnait 27 grammes de sucre pour un litre; pendant les premiers temps, la proportion de sucre diminua à ce point, qu'on n'en trouva plus successivement par litre que 20, 15, 12, et enfin 10 grammes seulement; puis tout à coup, et sans qu'à coup sûr aucune infraction au régime eût eu lieu, la proportion de sucre s'éleva de nouveau. Nous la vîmes progressivement monter de 10 grammes à 15, 20, 30, 44, 49 grammes par litre; il n'y eut pas d'ailleurs un seul jour où ce principe disparut complétement. En outre, ce qui est fort digne d'attention, c'est que pendant les premiers temps où l'on commença à mêler à la viande des œufs, du lait, un peu de pain ordinaire et de légumes, et qu'on remplaça l'eau alcoolisée par de l'eau

vineuse, la quantité de sucre, contre toute prévision, se mit à diminuer de nouveau; on n'en trouva plus que 30, 26, 15 grammes par litre, puis au bout de quelques jours, le régime restant le même, elle augmenta, et trois semaines après l'institution de ce régime mêlé, on trouvait dans l'urine 54 grammes de sucre par litre. De tout cela ressort un fait remarquable, c'est que, toutes les fois que chez cette diabétique, le régime est brusquement changé, soit qu'on lui enlève les féculents pour ne lui donner que de la viande, soit qu'on mêle de nouveau des féculents à sa nourriture, la quantité de sucre commence par diminuer momentanément, puis de nouveau elle s'accroît.

» Il résulte de ce qui précède, et c'est là la conclusion principale sur laquelle je veux appeler l'attention, qu'une nourriture exclusivement composée de matières albuminoïdes n'empêche pas chez l'homme le sucre de se produire, comme cela a eu également lieu chez les animaux soumis aux expériences de M. Bernard. J'ajouterai que le fait dont je viens de soumettre quelques détails à l'Académie, n'est pas pour moi un fait isolé et comme solitaire; j'en ai vu plusieurs autres semblables, et il n'y a pas encore longtemps que j'ai trouvé, chez un diabétique qui se nourrissait exclusivement de viande, jusqu'à 82 grammes de sucre par litre d'urine, et comme il rendait 8 litres d'urine en vingt-quatre heures, il s'ensuit que, dans cet espace de temps, il expulsait de son économie, et par conséquent il produisait 656 grammes de sucre.

» Si, comme il est permis de le déduire des expériences de M. Bernard, le sucre se forme dans le foie, et si le sang qui sort du foie chargé de sucre n'en contient plus lorsqu'il a traversé le poumon, on peut se demander si le sucre que l'on trouve dans l'urine et dans d'autres liquides des diabétiques provient ou de ce que le foie malade en forme une quantité surabondante qui échappe à l'action du poumon, ou de ce que ce dernier organe, altéré lui-même, laisse passer intact le sucre qui y arrive avec le sang hépatique; mais on ne trouve dans le poumon des diabétiques aucune altération spéciale : seulement on y rencontre presque toujours des tubercules. A coup sûr ce ne sont pas ceux-ci qui produisent le diabète, car l'urine des phthisiques ne contient pas ordinairement de sucre; et, quant à la question de savoir si, dans les cas où la respiration est gênée, l'urine renferme du sucre, ainsi que l'a établi M. Alvarez Reynoso, c'est encore là un sujet à l'étude. On ne trouve pas non plus habituellement de sucre dans l'urine des individus atteints des différentes affections du foie décrites jusqu'à ce jour. Mais, tandis que le poumon ne présente rien de spécial chez les diabé-

tiques, il m'a paru ne pas en être de même du foie. En effet, depuis la publication des travaux de M. Bernard, j'ai fait cinq ouvertures de corps de diabétiques; dans ces cinq cas, le foie ne présentait pas évidemment ses conditions anatomiques normales, et l'altération qu'on y reconnaissait était toujours la même : c'était une coloration d'un rouge brun tellement prononcée, que le foie, au lieu de présenter cette apparence de deux substances qu'on y retrouve toujours, l'une jaune et l'autre rouge, n'offrait plus, dans toute son étendue, qu'une teinte rouge parfaitement uniforme. Il y avait là évidemment tous les caractères anatomiques d'une hypérémie fort *intense*, et d'un autre aspect que les hypérémies ordinaires du foie, hypérémies qui, sous l'influence de causes très-diverses, se produisent si facilement et si fréquemment dans cet organe. Ainsi, chez les diabétiques, le foie se fait remarquer par la très-grande quantité de sang qui partout gorge son tissu. La constance de ce fait est une preuve de son importance, et si le foie sécrète du sucre, il est logique d'admettre que l'hypérémie du foie des diabétiques est le signe anatomique d'une sur-activité survenue dans sa fonction glucogénique; et ici encore nous voyons la physiologie et la pathologie se contrôler et s'éclairer l'une par l'autre. Et qu'on ne dise pas que la nourriture substantielle et fortement azotée qu'on donne aux diabétiques est la cause de cette hypérémie; car parmi les cinq cas dont il vient d'être question, il y en a deux relatifs à des malades chez lesquels l'alimentation resta à peu près l'alimentation ordinaire, et chez ces deux malades cependant le foie présentait un aspect analogue. Que si toute congestion hépatique n'est pas suivie d'une augmentation dans la production du sucre, si, par exemple, elle a pour effet plus fréquent de répandre dans toutes les parties de l'organisme les matériaux de la bile, on trouvera peut-être la raison de ce que ces faits paraissent avoir d'étrange dans la différence du siége de la congestion. N'est-il pas possible en effet que, suivant que tel ou tel élément anatomique du foie, que tel ou tel ordre de vaisseaux capillaires de cet organe se sera plus spécialement congestionné, il survienne tantôt une altération de la sécrétion de la bile, tantôt une altération de la sécrétion du sucre, tantôt une modification de telle autre action organique dont le foie peut encore être l'instrument. Ce sont là des questions d'avenir dont il faudra demander la solution soit aux injections anatomiques, soit aux recherches microscopiques. Aujourd'hui, tout ce que je prétends établir, c'est que chez les diabétiques le foie ne présente pas anatomiquement son état normal, que l'altération qu'on y constate est toujours identique, et que ce fait, trouvé depuis la découverte de la fonction glucogénique du foie, peut à son tour en devenir une des preuves. »

M. **Brewster** fait hommage à l'Académie d'un exemplaire de l'ouvrage qu'il vient de publier sous le titre de « Mémoires sur la vie, les écrits et les découvertes de Newton. »

RAPPORTS.

MÉTÉOROLOGIE. — *Rapport sur un Mémoire de* M. **Raffenel**, sous-commissaire de la Marine impériale, *relatif à quelques phénomènes météorologiques observés par l'auteur dans le haut Sénégal.*

(Commissaires, MM. Pouillet, Babinet, Bravais rapporteur.)

« Le Mémoire que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie, dans la séance du 25 juin 1852, de la part de M. Raffenel, actuellement absent de Paris, ne contient pas les longues séries d'observations météorologiques qu'il a faites pendant son séjour dans le haut Sénégal, quatre fois par jour, à 6 heures du matin, à midi, à 2 heures et à 9 heures du soir. Il est à regretter que des motifs particuliers aient empêché l'auteur de présenter également à l'Académie cette partie importante de son travail. Je rappellerai qu'il avait reçu d'elle, avant son départ, des Instructions relatives à son voyage, et rédigées par notre honoré confrère M. Duperrey (1).

» Dans le Mémoire qui nous a été soumis, l'auteur s'est borné à réunir les faits exceptionnels de météorologie et de physique qui se sont présentés à lui, en dehors du cadre de ses observations régulières. Nous allons les passer rapidement en revue. L'ensemble des autres est sur le point d'être imprimé.

» C'est dans le territoire du royaume de Kuarta qu'a séjourné le plus longtemps notre voyageur. Il y a été retenu prisonnier pendant huit mois, et la maladie l'a bien souvent arrêté dans ses travaux. La latitude moyenne de ce royaume est d'environ 15 degrés vers le nord, la longitude moyenne de 12 degrés vers l'ouest (méridien de Paris), la hauteur au-dessus de la mer de 200 à 300 mètres.

» *Températures.* — A Fontobi, dans le Kuarta, la température minimum de l'air, pendant l'hiver de 1847, a été de $+3^{\circ}$. D'après les naturels du pays, cet hiver a été comparativement un hiver doux. Il n'est pas rare, dans les hivers un peu froids, de voir, en décembre et janvier, de la glace se former et les glaçons atteindre une épaisseur de 5 millimètres.

(1) Voir *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, tome XXII, page 973.

» La température du sol, mesurée à la profondeur de $0^{mèt},33$, a donné $+26^{\circ},3$. Peut-on considérer ce nombre comme représentant la température moyenne de l'année, et la loi trouvée par notre collègue M. Boussingault pour les régions équatoriales est-elle ici applicable? M. Raffenel élève quelques doutes à ce sujet, à cause des froids de l'hiver. Nous ferons remarquer que, si la température hivernale est plus froide dans l'intérieur du continent africain que sur la côte, l'inverse doit avoir lieu en été, et qu'une sorte de compensation doit s'établir; d'autre part, Mahlmann assigne une température moyenne de $+24^{\circ},6$ à Saint-Louis, et de $+27^{\circ},2$ à la côte de Guinée. Le nombre 26,3 ne peut donc être accepté que provisoirement.

» *Pluie, rosée et brouillards.* — Dans le haut Sénégal, il ne tombe de la pluie qu'en été, du 1er mai au 20 octobre. Exceptionnellement janvier offre parfois un ou deux jours de pluie; mais, différentes de celles de l'été, ces pluies de janvier ne sont jamais accompagnées d'orage.

» De juin à septembre, la rosée est très-abondante la nuit, et mouille quelquefois de la manière la plus complète les vêtements du voyageur. Elle ne s'observe pas dans les autres mois de l'année.

» Vers la fin de l'été, M. Raffenel a observé des brouillards secs assez épais pour masquer tous les objets placés au delà de 2 kilomètres. Cette non-transparence de l'air entre les tropiques est un fait curieux qui s'y observe assez souvent, et que M. Raffenel a indiqué.

» *Vents, orages et grêle.* — Les vents dominants sont les vents d'est, et le vent d'ouest surtout. C'est le vent marin ou vent d'ouest qui amène la pluie; c'est aussi lui qui amène les nuages producteurs des orages. Ces nuages sont peu élevés et s'accumulent vers l'horizon Est sous forme d'épais stratus; mais, chose assez singulière, ce vent d'ouest cesse de souffler un peu avant que l'orage dont il est cause éclate. Ainsi l'arrivée très-prochaine de l'orage est annoncée par la cessation du vent; le calme ne dure que dix à quinze minutes. Pendant cette période on entend des tonnerres lointains, et l'on voit de vifs éclairs dans l'est et dans le nord. Enfin le vent saute brusquement à l'est, l'orage éclate dans la région zénithale du ciel, la pluie tombe avec violence, le baromètre monte rapidement, le thermomètre baisse de 4 à 5 degrés; l'orage fini, le vent d'est revient graduellement à l'ouest par le sud-est et le sud-ouest; la pluie cesse, le ciel se dégage, et le baromètre reprend sa hauteur normale, 742 millimètres.

» La duré totale de la pluie d'orage est au moins de deux heures, et dépasse rarement cinq heures.

» Dans la relation de M. Raffenel se trouve la description d'un phéno-

mène électrique assez singulier, observé la nuit : la queue d'un cheval en marche, fouettant l'air par ses balancements alternatifs, développait une lumière électrique capable de donner une étincelle : ce fait s'explique par une électrisation énergique du sol ou par une sécheresse extrême de l'air.

» La grêle est généralement considérée comme étant excessivement rare entre les tropiques. M. Raffenel fait voir qu'il n'en est pas tout à fait ainsi dans le haut Sénégal. Quoiqu'il ne l'ait vue tomber qu'une fois, avec la grosseur d'un grain de maïs, il a appris, par des habitants du pays, que cette grosseur était souvent dépassée. La chute de grêle qui eut lieu le 26 juin 1843 à Bukel, ville située à 100 lieues à l'ouest de Fontobi, y a laissé de longs souvenirs : les grêlons y étaient de la grosseur d'un œuf de pigeon, le sol en fut complétement couvert. C'est vers les mois d'août et de septembre qu'ont lieu ces chutes; non-seulement elles ont lieu dans le Kuarta, mais aussi dans la Sénégambie, le Fouta et le Yoloff. Dans le Kuarta, on ramasse la grêle avec soin; on la conserve entre deux couches de sable, et on la considère comme un préservatif infaillible contre la soif du voyageur dans le désert. Dans l'Yoloff, les hommes vont la recueillir pendant sa chute, la tête protégée par une sorte de casque en bois : faute de cette précaution, plusieurs d'entre eux ont été grièvement blessés.

» *Optique atmosphérique.* — M. Raffenel cite un cas remarquable de coloration crépusculaire, observé le 30 juin 1847, à 8 heures du soir, une heure et demie après le coucher du soleil; cet astre était alors à 19 degrés au-dessous de l'horizon : clarté rougeâtre vers le nord-ouest, avec une amplitude horizontale de 30 degrés, et une hauteur de 10 degrés; elle s'abaisse et disparaît vers $8^h 25^m$, le soleil étant à 24 degrés sous l'horizon.

» On sait que, pendant la période où la dépression solaire est comprise entre 17 et 26 degrés, il n'y a de visible à l'horizon que la courbe crépusculaire du second ordre; c'est donc ce phénomène qu'a vu M. Raffenel, mais avec un degré d'éclairement et de beauté inconnu dans nos zones tempérées.

» M. Raffenel a mesuré angulairement trois halos lunaires; dans la première observation, il a trouvé pour le rayon du halo, 21 degrés; dans la seconde, 21°30'; dans la troisième, 22 degrés. La moyenne de ces trois observations, 21°30', diffère bien peu du nombre normal 21°40' généralement adopté par les météorologistes, et prouve que M. Raffenel est en état de bien faire des observations qui, par elles-mêmes, se prêtent mal à la précision qu'on leur demande.

» Le 19 août 1847, M. Raffenel a observé un arc-en-ciel à vives cou-

leurs, sans aucune apparence de pluie dans le ciel, à $5^h 30^m$ du soir.

» Le phénomène du mirage, tel qu'on le voit dans les plaines de la Crau, de la Camargue, a été vu également par notre voyageur dans les déserts sablonneux du haut Sénégal.

» *Etoiles filantes.* — Dans la nuit du 6 au 7 novembre 1847, M . Raffenel a observé trente-deux étoiles filantes de 8 à 9 heures, dix ou douze par heure dans le reste de la nuit. Dans la nuit du 12 au 13, il a observé seulement cinq étoiles filantes en une heure; dans celle du 13 au 14, seulement sept en deux heures : ciel clair. Cette dernière observation a été faite avec la lune sur l'horizon, quarante-six heures avant le premier quartier.

» Presque toutes ces étoiles filantes sont parties des environs de Cassiopée, et ont marché de l'est vers l'ouest.

» M. Raffenel nous rapporte des notions précises sur les anciens tremblements de terre du haut Sénégal : celui de 1720 fit de si terribles dégâts, que son souvenir s'est transmis de père en fils et subsiste encore, comme celui du plus effroyable désastre qui ait jamais désolé leur pays.

» M. Raffenel termine sa Notice par quelques considérations géologiques; il mentionne la disposition très-singulière des schistes du Makana, et la présence, dans des roches calcaires, de coquilles fossiles qu'il a cru reconnaître comme étant l'*Exogyra virgula*.

» La Commission chargée du Rapport prie l'Académie de remercier M. Raffenel de sa communication. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Associé étranger en remplacement de feu *M. Gauss*.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 50,

M. Herschel obtient.	40 suffrages.
M. Airy.	8
M. Ehrenberg et M. Liebig, chacun.	1

M. Herschel, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est proclamé Associé étranger de l'Académie.

Sa nomination sera soumise à l'approbation de l'Empereur.

L'Académie procède ensuite, également par la voie du scrutin, à la nomi-

nation de la Commission qui sera chargée de préparer une liste de candidats pour la place d'Académicien libre, vacante par suite du décès de *M. Duvernoy*.

Cette Commission doit, aux termes du règlement, se composer de sept Membres, savoir : de deux Membres pris dans les Sections de Sciences Mathématiques ; de deux Membres pris dans les Sections de Sciences Physiques ; de deux Académiciens libres, et du Président de l'Académie.

D'après les résultats du scrutin, cette Commission est composée de MM. Biot et Binet, Thenard et de Senarmont, Séguier et F. Delessert, et de M. Regnault, Président en exercice.

MÉMOIRES LUS.

PHYSIOLOGIE. — *Recherches expérimentales sur la voie de transmission des impressions sensitives dans la moelle épinière; par* **M. E. Brown-Séquard.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Flourens, Rayer, Bernard.)

« Malgré son importance, la question relative au siége précis de l'entre-croisement des fibres sensitives n'a été l'objet de recherches spéciales de la part d'aucun des biologistes éminents qui, de nos jours, ont fait faire tant de progrès à la physiologie et à la pathologie du système nerveux. Ceux-là même qui ont traité des questions connexes à celle dont je m'occupe ici n'ont pas émis d'opinion formelle à l'égard de la décussation des fibres sensitives. Ainsi, par exemple, M. Flourens, dans son remarquable Mémoire *sur la délimitation de l'effet croisé*, parle à peine de la sensibilité. Ni M. Magendie, ni M. Serres, ni M. Andral n'ont émis, que je sache, d'opinion positive sur le siége de cette décussation. En 1842 cependant un physiologiste distingué a tenté d'être plus précis que ses devanciers. Suivant lui, les fibres sensitives du tronc et des membres, après leur arrivée au bulbe rachidien, se trouvent réunies dans les corps restiformes, avec lesquels elles se portent en majeure partie au cervelet, qu'elles traversent d'avant en arrière, pour aller faire leur entre-croisement à l'extrémité antérieure de la protubérance, près des tubercules quadrijumeaux. Je fais voir, dans mon Mémoire, combien l'histoire physiologique et pathologique du cervelet et de la protubérance est contraire à cette théorie. Comme dernier argument contre elle, je rapporte l'expérience suivante, qui montre de la manière la plus incontestable que si les fibres, qui paraissent s'entre-croiser

à l'extrémité antérieure de la protubérance, étaient réellement continues avec celles des corps restiformes (ce qui n'est, du reste, qu'une hypothèse sans fondement), il faudrait admettre que ces fibres ont une direction absolument inverse à celle qu'on leur attribue. Si l'on coupe transversalement les cordons postérieurs, dans toute leur épaisseur, au niveau du bec du *calamus*, c'est-à-dire à l'endroit où ils finissent et où commencent les corps restiformes, on trouve que la surface de section supérieure est insensible; de plus on trouve que les corps restiformes ont perdu leur sensibilité. L'animal cependant n'est pas devenu insensible, et, tout au contraire, il paraît être dans un état d'hypéresthésie; de plus, la face inférieure de la section est sensible, et, en arrière d'elle, les cordons postérieurs et les racines postérieures sont très-sensibles et, en apparence, quelquefois plus qu'à l'état normal. J'ai cherché, à plusieurs reprises, en enfonçant une aiguille profondément dans les différentes parties des corps restiformes, s'il n'y restait pas un peu de sensibilité. Quelquefois il m'a semblé qu'il y avait de légères manifestations de douleurs quand l'aiguille était enfoncée profondément, depuis la surface de section jusqu'à l'endroit où les pneumogastriques s'attachent au bulbe. Mais dans une étendue d'au moins 5 millimètres, à partir de la surface de section, les corps restiformes paraissent alors insensibles. J'ai constaté ces faits sur des chats, des cochons d'Inde et surtout des lapins.

» Il ressort clairement des résultats de cette expérience : 1° que la sensibilité si vive des corps restiformes à l'état normal, dépend de fibres se dirigeant de ces corps vers les cordons postérieurs et non de fibres allant de ces cordons aux corps restiformes; 2° que l'opinion d'après laquelle les corps restiformes sont l'agrégation de fibres sensitives du tronc et des membres, montant vers le cerveau, n'est pas exacte, et qu'il semble, au contraire, qu'aucune de ces fibres ne s'y trouve; 3° qu'il n'y a plus de fondement à l'hypothèse d'après laquelle le siége de l'entre-croisement serait à l'extrémité antérieure de la protubérance et formé par les fibres sensitives du tronc et des membres, ayant passé par les corps restiformes et à travers le cervelet.

» ..... La théorie que j'ai proposée relativement au siége de l'entre-croisement des fibres sensitives, s'appuie sur un grand nombre de faits expérimentaux ou pathologiques. Je laisserai pour aujourd'hui les faits pathologiques de côté, et je me bornerai à l'exposé de quelques expériences nouvelles, renvoyant pour les anciennes à l'extrait de mon premier Mémoire, inséré dans les *Comptes rendus*, 1850, tome XXXI, page 700.

» Il est certain que, s'il y a entre-croisement des fibres sensitives dans la moelle épinière, on doit trouver, après la section transversale d'une moitié latérale de cet organe, la sensibilité persistant en arrière et du côté de la section, et perdue ou diminuée du côté opposé et en arrière de la section. C'est effectivement ce qu'on trouve; mais comme, en général, la sensibilité ne paraît que diminuée et non perdue dans ce dernier côté, on a conclu de cette expérience que, s'il y a un entre-croisement, il n'est que partiel. On a même été plus loin, et en se fondant sur ce que quelquefois, quand l'excitation est très-violente, la sensibilité paraît exister presque aussi vive qu'à l'état normal dans le côté opposé à la section, on a cru pouvoir conclure qu'il n'y a pas d'entre-croisement des fibres sensitives dans la moelle épinière.

» Je ferai tout d'abord remarquer que l'on peut s'assurer aisément qu'il y a toujours une diminution notable de sensibilité dans la partie du corps en arrière et du côté opposé à la section. Si l'on donne du chloroforme à l'animal, on constate que, si cette partie paraissait sensible avant la chloroformisation, elle cesse très-vite de le paraître. La sensibilité dans le train antérieur, où elle est normale, ne se perd que quelque temps plus tard. Quant à la partie située en arrière et du côté de la section, comme elle est, ainsi que je l'ai découvert, dans un état d'hypéresthésie, elle est la dernière à perdre sa sensibilité.

» Quand la sensibilité de la partie du corps qui est en arrière et du côté opposé à la section, paraît aussi vive qu'à l'état normal, l'autopsie révèle que la section de la moitié latérale de la moelle épinière n'est pas absolument complète. Dans quelques cas rares cependant, bien que la section soit parfaite, il y a apparence d'une sensibilité assez vive. J'explique, dans mon Mémoire, que cela dépend de phénomènes très-complexes, et que c'est l'excès de sensibilité qui existe du côté de la section et en arrière d'elle, qui est la cause de l'apparence de sensibilité du côté opposé. On trouve, en effet, que quand les racines sensitives du côté et en arrière de la section sont coupées, cette apparence de sensibilité du côté resté sain, et dans lequel ni les racines, ni la moitié latérale de la moelle n'ont été coupées, disparaît presque complétement, et quelquefois complétement.

» ... Si l'on fait une première section d'une moitié latérale de la moelle épinière, par exemple, au niveau de la première vertèbre lombaire, on constate que la sensibilité du membre postérieur droit est bien plus grande qu'à l'état normal. Il est facile alors de prouver que les fibres sensitives qui viennent de ce membre se portent dans la moitié gauche de la moelle épinière, et

que c'est par cette moitié gauche qu'elles se rendent au centre de perception dans l'encéphale. Si l'on coupe transversalement la moitié latérale gauche de la moelle, à une distance plus ou moins grande, en avant de la première section, on trouve que la sensibilité est anéantie, ou extrêmement diminuée dans le membre postérieur droit, et l'on constate aussi que ce qui paraissait rester de sensibilité dans le membre postérieur gauche disparaît entièrement ou à bien peu près. Pour que cette expérience donne ces résultats, il faut que les deux hémisections soient complètes. Il est clair que dans cette expérience la transmission des impressions sensitives venant du membre droit, après la première hémisection, se faisait par la moitié gauche de la moelle.

» On peut admettre qu'il y a quelques fibres commissurales entre les deux moitiés latérales de la moelle, par lesquelles a lieu une transmission partielle, extrêmement peu considérable ; mais il y a loin de là à admettre l'opinion de Van Deen, de Stilling et d'autres physiologistes, qui croient que la substance grise de la moelle peut transmettre les impressions sensitives en tous sens. Les résultats de l'expérience rapportée ci-dessus et ceux de l'expérience suivante sont tout à fait contraires à cette opinion. Si l'on fend la moelle épinière longitudinalement sur la ligne médiane, de manière à séparer ses deux moitiés latérales l'une de l'autre, on obtient les résultats suivants : 1° quand la section est faite sur toute la portion de cet organe qui donne des racines aux nerfs des membres postérieurs, on trouve que la sensibilité paraît radicalement perdue dans ces deux membres ; 2° quand la section est faite sur le renflement cervico-brachial de la moelle, sur toute la longueur de la portion de cet organe, d'où naissent les nerfs des membres antérieurs, on trouve que la sensibilité paraît radicalement perdue dans ces membres, tandis qu'au contraire elle est conservée dans les membres postérieurs. Dans ces deux expériences, on constate que le mouvement volontaire persiste dans les membres anesthésiés.

» Plusieurs faits paraissent démontrer que l'entre-croisement, pour chaque paire de racines sensitives, se fait à l'endroit même ou très-près de l'endroit où elles s'insèrent à la moelle épinière. Si, par exemple, on fait une section longitudinale sur le plan médian de la moelle épinière, de façon à la séparer en ses deux moitiés latérales, dans la longueur de l'insertion de deux paires de nerfs, on constate une diminution notable de sensibilité dans ces deux paires de nerfs, et il est fort remarquable que ce soit la paire la plus rapprochée de l'encéphale qui paraisse perdre le plus de sa sensibilité. De plus, si l'on coupe une moitié latérale de la moelle épinière, on

trouve que les racines situées immédiatement en arrière et du côté de la section paraissent bien plus sensibles que les racines situées immédiatement en avant et du côté de la section, c'est-à-dire sur son bout céphalique. Si, dans ce cas, on compare la sensibilité des racines qui sont derrière et du côté de la section avec celles des racines correspondantes du côté opposé, on trouve qu'elle est bien plus faible dans ces dernières que dans les premières.

» Il ressort de ces expériences que les racines sensitives des nerfs rachidiens paraissent faire leur entre-croisement en grande partie presque aussitôt après leur entrée dans la moelle épinière, et en partie aussi à quelque distance *en arrière* du point d'entrée. »

PHYSIQUE. — *Sur les échelles thermométriques aujourd'hui en usage; abaissement du zéro de l'échelle centigrade; échelle tétracentigrade; par* M. **Walferdin**. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Babinet, de Senarmont, Bravais.)

« J'examine dans ce Mémoire les inconvénients que présente la position de zéro dans les trois échelles thermométriques en usage aujourd'hui, en nécessitant l'emploi des signes négatifs et positifs pour l'indication des températures inférieures ou supérieures à la glace fondante. Ces signes sont, en météorologie, par exemple, pendant les six mois de l'année où la température de l'air atmosphérique peut osciller au-dessus ou au-dessous du zéro, glace fondante, la cause de nombreuses erreurs, non-seulement dans les observations mêmes, mais dans leur transcription sur les tableaux météorologiques, dans l'établissement des moyennes thermométriques, etc.

» Ces inconvénients communs aux échelles centigrade et Réaumur, le sont aussi à l'échelle Fahrenheit, mais moins fréquemment, parce que son zéro est placé à 32 degrés Fahrenheit au-dessous de la température de la glace fondante.

» Les signes + et — affectés à l'indication des températures inférieures ou supérieures à zéro, ont de plus introduit dans le langage usuel une donnée complétement fausse, celle de degrés de froid et de degrés de chaud. La comparaison des échelles Fahrenheit et centigrade fait voir en outre que — 5 degrés ou 5 degrés de froid centigrades correspondent à 23 degrés Fahrenheit ou à 23 degrés de chaud de cette dernière échelle.

» La température de la glace fondante et celle de la vapeur de l'eau en

ébullition, sous la pression normale de 760 millimètres de mercure, sont les deux *seuls points fixes*, les bases essentielles des échelles thermométriques; mais si le premier de ces termes n'était pas en même temps le *point de départ* ou le zéro des échelles centigrade et Réaumur, et si ce zéro était placé beaucoup plus bas, même au-dessous du zéro Fahrenheit, les causes d'erreur que je signale seraient complétement écartées.

» On a beau objecter qu'à défaut d'un zéro absolu qu'il est impossible de fixer, celui qui égale la température de la glace fondante n'est que conventionnel; il ne présente pas moins, pour l'application des échelles centigrade et Reaumur, des inconvénients réels à l'abri desquels se trouve l'échelle Fahrenheit dans une certaine limite.

» On sait que Dulong et Petit ont constaté que de — 36 degrés centigrades à + 100 degrés centigrades le thermomètre à mercure marche d'accord avec le thermomètre à air, et que ce résultat a été confirmé par les travaux plus récents de M. Regnault; les deux premiers physiciens ont également constaté que le point d'ébullition du mercure est à 360 degrés de sa propre échelle, et M. Regnault a trouvé ce point à 360°,5.

» D'un autre côté, M. Pouillet a reconnu que le mercure se congèle à — 40,51, et M. Person à — 41 degrés centigrades.

» Ainsi, de même qu'on peut admettre, d'après Dulong et Petit et d'après M. Regnault, que le point d'ébullition du mercure a lieu vers 360 degrés, on peut également admettre que son point de fusion complète a lieu vers — 40 degrés centigrades.

» C'est donc, ainsi que l'avait entrevu Dulong, dans la limite de 400 degrés de sa propre échelle, que le mercure, le seul métal fusible à la température ordinaire, celui qui sert habituellement à la construction de nos thermomètres les moins imparfaits, passe de l'état de fusion complète à son point d'ébullition.

» Ainsi, en tenant compte de la différence entre le thermomètre à mercure et le thermomètre à air, à partir de + 100 degrés, d'après les travaux de Dulong et Petit et de M. Regnault, les indications du thermomètre à mercure, qui sont considérées comme représentant assez bien les accroissements réels de l'énergie de la chaleur et de sa quantité, peuvent, sans que pourtant les points extrêmes de la fusion et de l'ébullition du mercure soient admis comme des *points fixes*, servir à établir une échelle de 400 degrés qui embrasse toutes les températures que le mercure peut supporter à l'état liquide.

» Dans cette échelle de 400 degrés, ou *tétracentigrade*, dont le zéro est

placé à la température de complète fusion du mercure, les deux *points fixes* sont maintenus; mais celui de la glace fondante = 40 degrés tétracentigrades; celui de la vapeur de l'eau bouillante sous 760 millimètres de mercure = 140 degrés tétracentigrades; et enfin le point d'ébullition du mercure = 400 degrés tétracentigrades.

» L'échelle centigrade ne subit ainsi de modification que dans la position de son zéro qui, descendant 40 degrés plus bas que le zéro, glace fondante, permet d'observer toutes les températures inférieures à la glace fondante que le mercure peut indiquer avant sa congélation, sans qu'il soit nécessaire de recourir à aucun des signes positifs ou négatifs indispensables aujourd'hui.

» La valeur du degré centésimal se trouve donc rigoureusement maintenue, et il n'y a par conséquent rien à changer aux nombreuses applications du calcul et de l'observation dont ce degré est la base.

» Les Tables qui suivent, donnent, d'une part, la comparaison de l'échelle tétracentigrade avec les échelles centigrade, Réaumur et Fahrenheit, et, de l'autre, celle de ces dernières échelles avec l'échelle tétracentigrade. Elles font voir avec quelle facilité l'échelle tétracentigrade se substitue dans toute son étendue aux échelles aujourd'hui en usage, et notamment à l'échelle centigrade, puisqu'il suffit d'ajouter le chiffre 40, sans aucune fraction, à toutes les indications supérieures au zéro de l'échelle centésimale (1).

» Je mets sous les yeux de l'Académie, 1° un thermomètre à mercure, divisé sur tige, portant les 400 degrés qui constituent l'échelle tétracentigrade, avec une plaque métallique établissant le rapport avec chacune des trois autres échelles; 2° un second thermomètre à mercure, divisé sur tige, de 400 degrés tétracentigrades, à échelle arbitraire; 3° un thermomètre à mercure, divisé sur tige, de 0 à 140 degrés tétracentigrades, point d'ébullition de l'eau; enfin un autre thermomètre à mercure, divisé sur tige, de 0 à 100 degrés tétracentigrades, qui constituent le thermomètre météorologique proprement dit.

---

(1) Pour éviter, en partie du moins, les causes d'erreur que j'ai indiquées, M. Babinet faisait placer à côté du thermomètre centigrade un thermomètre Fahrenheit destiné à servir de contrôle pour les observations de température inférieure au zéro glace fondante et qui ne dépassait pas — $17^{oc},78$. Il reconnaît que le thermomètre à échelle tétracentigrade obvie complétement à l'inconvénient d'employer ces deux instruments, puisqu'il ne laisse plus de chance à l'erreur, et que son zéro descend d'ailleurs plus bas que le point où le zéro de l'échelle Fahrenheit est lui-même insuffisant.

COMPARAISON DES ÉCHELLES TÉTRACENTIGRADE, CENTIGRADE, RÉAUMUR ET FAHRENHEIT.

TÉTRA-CENTIG.	CENTIG.	RÉAUMUR.	FAHRENH.
0°	=− 40°	=−32,0°	=−40,0°
1	− 39	−31,2	−38,2
2	− 38	−30,4	−36,4
3	− 37	−29,6	−34,6
4	− 36	−28,8	−32,8
5	− 35	−28,0	−31,0
6	− 34	−27,2	−29,2
7	− 33	−26,4	−27,4
8	− 32	−25,6	−25,6
9	− 31	−24,8	−23,8
10	− 30	−24,0	−22,0
11	− 29	−23,2	−20,2
12	− 28	−22,4	−18,4
13	− 27	−21,6	−16,6
14	− 26	−20,8	−14,8
15	− 25	−20,0	−13,0
16	− 24	−19,2	−11,2
17	− 23	−18,4	− 9,4
18	− 22	−17,6	− 7,6
19	− 21	−16,8	− 5,8
20	− 20	−16,0	− 4,0
21	− 19	−15,2	− 2,2
22	− 18	−14,4	− 0,4
23	− 17	−13,6	*1,4
24	− 16	−12,8	3,2
25	− 15	−12,0	5,0
26	− 14	−11,2	6,8
27	− 13	−10,4	8,6
28	− 12	− 9,6	10,4
29	− 11	− 8,8	12,2
30	− 10	− 8,0	14,0
31	− 9	− 7,2	15,8
32	− 8	− 6,4	17,6
33	− 7	− 5,6	19,4
34	− 6	− 4,8	21,2
35	− 5	− 4,0	23,0
36	− 4	− 3,2	24,8
37	− 3	− 2,4	26,6
38	− 2	− 1,6	28,4
39	− 1	− 0,8	30,2
40	0	0,0	32,0
41	+ 1	+ 0,8	33,8
42	+ 2	+ 1,6	35,6
43	+ 3	+ 2,4	37,4
44	+ 4	+ 3,2	39,2
45	+ 5	+ 4,0	41,0
46	+ 6	+ 4,8	42,8
47	+ 7	+ 5,6	44,6
48	+ 8	+ 6,4	46,4
49	+ 9	+ 7,2	48,2
50	+ 10	+ 8,0	50,0
51	+ 11	+ 8,8	51,8
52	+ 12	+ 9,6	53,6
53	+ 13	+10,4	55,4
54	+ 14	+11,2	57,2
55	+ 15	+12,0	59,0
56	+ 16	+12,8	60,8
57	+ 17	+13,6	62,6
58	+ 18	+14,4	64,4
59	+ 19	+15,2	66,2

TÉTRA-CENTIG.	CENTIG.	RÉAUMUR.	FAHRENH.
60°	= 20°	=16,0°	= 68,0°
61	21	16,8	69,8
62	22	17,6	71,6
63	23	18,4	73,4
64	24	19,2	75,2
65	25	20,0	77,0
66	26	20,8	78,8
67	27	21,6	80,6
68	28	22,4	82,4
69	29	23,2	84,2
70	30	24,0	86,0
71	31	24,8	87,8
72	32	25,6	89,6
73	33	26,4	91,4
74	34	27,2	93,2
75	35	28,0	95,0
76	36	28,8	96,8
77	37	29,6	98,6
78	38	30,4	100,4
79	39	31,2	102,2
80	40	32,0	104,0
81	41	32,8	105,8
82	42	33,6	107,6
83	43	34,4	109,4
84	44	35,2	111,2
85	45	36,0	113,0
86	46	36,8	114,8
87	47	37,6	116,6
88	48	38,4	118,4
89	49	39,2	120,2
90	50	40,0	122,0
91	51	40,8	123,8
92	52	41,6	125,6
93	53	42,4	127,4
94	54	43,2	129,2
95	55	44,0	131,0
96	56	44,8	132,8
97	57	45,6	134,6
98	58	46,4	136,4
99	59	47,2	138,2
100	60	48,0	140,0
101	61	48,8	141,8
102	62	49,6	143,6
103	63	50,4	145,4
104	64	51,2	147,2
105	65	52,0	149,0
106	66	52,8	150,8
107	67	53,6	152,6
108	68	54,4	154,4
109	69	55,2	156,2
110	70	56,0	158,0
111	71	56,8	159,8
112	72	57,6	161,6
113	73	58,4	163,4
114	74	59,2	165,2
115	75	60,0	167,0
116	76	60,8	168,8
117	77	61,6	170,6
118	78	62,4	172,4
119	79	63,2	174,2

TÉTRA-CENTIG.	CENTIG.	RÉAUMUR.	FAHRENH.
120°	= 80°	= 64,0°	=176,0°
121	81	64,8	177,8
122	82	65,6	179,6
123	83	66,4	181,4
124	84	67,2	183,2
125	85	68,0	185,0
126	86	68,8	186,8
127	87	69,6	188,6
128	88	70,4	190,4
129	89	71,2	192,2
130	90	72,0	194,0
131	91	72,8	195,8
132	92	73,6	197,6
133	93	74,4	199,4
134	94	75,2	201,2
135	95	76,0	203,0
136	96	76,8	204,8
137	97	77,6	206,6
138	98	78,4	208,4
139	99	79,2	210,2
140	100	80,0	212,0
150	110	88	230
160	120	96	248
170	130	104	266
180	140	112	284
190	150	120	302
200	160	128	320
210	170	136	338
220	180	144	356
230	190	152	374
240	200	160	392
250	210	168	410
260	220	176	428
270	230	184	446
280	240	192	464
290	250	200	482
300	260	208	500
310	270	216	518
320	280	224	536
330	290	232	554
340	300	240	572
350	310	248	590
360	320	256	608
370	330	264	626
380	340	272	644
390	350	280	662
400	360	288	680
*22,22	−17,78	−14,17	*0°,0

L'échelle tétracentigrade est employée, depuis le 1er décembre 1854, à l'observatoire de Versailles par M. le docteur Bérigny et M. Richard, de Sédan. Leurs relevés météorologiques, avec leurs remarques sur les avantages que présente, à l'application, l'échelle tétracentigrade, sont mis sous les yeux de l'Académie.

COMPARAISON DES ÉCHELLES

FAHRENHEIT ET TÉTRACENTIGRADE.

F. °	TC. °	F. °	TC. °	F. °	TC. °	F. °	TC. °
—40 =	0,00	35 =	41,67	110 =	83,33	185 =	125,00
—39	0,56	36	42,22	111	83,89	186	125,56
—38	1,11	37	42,78	112	84,44	187	126,11
—37	1,67	38	43,33	113	85,00	188	126,67
—36	2,22	39	43,89	114	85,56	189	127,22
—35	2,78	40	44,44	115	86,11	190	127,78
—34	3,33	41	45,00	116	86,67	191	128,33
—33	3,89	42	45,56	117	87,22	192	128,89
—32	4,44	43	46,11	118	87,78	193	129,44
—31	5,00	44	46,67	119	88,33	194	130,00
—30	5,56	45	47,22	120	88,89	195	130,56
—29	6,11	46	47,78	121	89,44	196	131,11
—28	6,67	47	48,33	122	90,00	197	131,67
—27	7,22	48	48,89	123	90,56	198	132,22
—26	7,78	49	49,44	124	91,11	199	132,78
—25	8,33	50	50,00	125	91,67	200	133,33
—24	8,89	51	50,56	126	92,22	201	133,89
—23	9,44	52	51,11	127	92,78	202	134,44
—22	10,00	53	51,67	128	93,33	203	135,00
—21	10.56	54	52,22	129	93,89	204	135,56
—20	11,11	55	52,78	130	94,44	205	136,11
—19	11,67	56	53,33	131	95,00	206	136,67
—18	12,22	57	53,89	132	95,56	207	137,22
—17	12,78	58	54,44	133	96,11	208	137,78
—16	13,33	59	55,00	134	96,67	209	138,33
—15	13,89	60	55,56	135	97,22	210	138,89
—14	14,44	61	56,11	136	97,78	211	139,44
—13	15,00	62	56,67	137	98,33	212	140,00
—12	15,56	63	57,22	138	98,89	222	145,56
—11	16,11	64	57,78	139	99,44	232	151,11
—10	16,67	65	58,33	140	100,00	242	156,67
— 9	17,22	66	58,89	141	100,56	252	162,22
— 8	17,78	67	59,44	142	101,11	262	167,78
— 7	18,33	68	60,00	143	101,67	272	173,33
— 6	18,89	69	60,56	144	102,22	282	178,89
— 5	19,44	70	61,11	145	102,78	292	184,44
— 4	20,00	71	61,67	146	103,33	302	190,00
— 3	20,56	72	62,22	147	103,89	312	195,56
— 2	21,11	73	62,78	148	104,44	322	201,11
— 1	21,67	74	63,33	149	105,00	332	206,67
0	22,22	75	63,89	150	105,56	342	212,22
+ 1	22,78	76	64,44	151	106,11	352	217,78
2	23,33	77	65,00	152	106,67	362	223,33
3	23,89	78	65,56	153	107,22	372	328,89
4	24,44	79	66,11	154	107,78	382	234,44
5	25,00	80	66,67	155	108,33	392	240,00
6	25,56	81	67,22	156	108,89	402	245,56
7	26,11	82	67,78	157	109,44	412	251,11
8	26,67	83	68,33	158	110,00	422	256,67
9	27,22	84	68,89	159	110,56	432	262,22
10	27,78	85	69,44	160	111,11	442	267,78
11	28,33	86	70,00	161	111,67	452	273,33
12	28,89	87	70,56	162	112,22	462	278,89
13	29,44	88	71,11	163	112,78	472	284,44
14	30,00	89	71,67	164	113,33	482	290,00
15	30,56	90	72,22	165	113,89	492	295,56
16	31,11	91	72,78	166	114,44	502	301,11
17	31,67	92	73,33	167	115,00	512	306,67
18	32,22	93	73,89	168	115,56	522	312,22
19	32,78	94	74,44	169	116,11	532	317,78
20	33,33	95	75,00	170	116,67	542	323,33
21	33,89	96	75,56	171	117,22	552	328,89
22	34,44	97	76,11	172	117,78	562	334,44
23	35,00	98	76,67	173	118,33	572	340,00
24	35,56	99	77,22	174	118,89	582	345,56
25	36,11	100	77,78	175	119,44	592	351,11
26	36,67	101	78,33	176	120,00	602	356,67
27	37,22	102	78,89	177	120,56	612	362,22
28	37,78	103	79,44	178	121,11	622	367,78
29	38,33	104	80,00	179	121,67	632	373,33
30	38,89	105	80,56	180	122,22	642	378,89
31	39,44	106	81,11	181	122,78	652	384,44
32	40,00	107	81,67	182	123,33	662	390,00
33	40,56	108	82,22	183	123,89	672	395,56
34	41,11	109	82,78	184	124,44	680	400,00

RÉAUMUR ET TÉTRACENT.

R. °	TC. °	R. °	TC. °
—32 =	0,00	40 =	90,00
—31	1,25	41	91,25
—30	2,50	42	92,50
—29	3,75	43	93,75
—28	5,00	44	95,00
—27	6,25	45	96,25
—26	7,50	46	97,50
—25	8,75	47	98,75
—24	10,00	48	100,00
—23	11,25	49	101,25
—22	12,50	50	102,50
—21	13,75	51	103,75
—20	15,00	52	105,00
—19	16,25	53	106,25
—18	17,50	54	107,50
—17	18,75	55	108,75
—16	20,00	56	110,00
—15	21,25	57	111,25
—14	22,50	58	112,50
—13	23,75	59	113,75
—12	25,00	60	115,00
—11	26,25	61	116,25
—10	27,50	62	117,50
— 9	28,75	63	118,75
— 8	30,00	64	120,00
— 7	31,25	65	121,25
— 6	32,50	66	122,50
— 5	33,75	67	123,75
— 4	35,00	68	125,00
— 3	36,25	69	126,25
— 2	37,50	70	127,50
— 1	38,75	71	128,75
0	40,00	72	130,00
+ 1	41,25	73	131,25
+ 2	42,50	74	132,50
+ 3	43,75	75	133,75
+ 4	45,00	76	135,00
+ 5	46,25	77	136,25
+ 6	47,50	78	137,50
+ 7	48,75	79	138,75
+ 8	50,00	80	140,00
+ 9	51,25		
+10	52,50	84	145,00
+11	53,75	90	152,50
+12	55,00	100	165,00
13	56,25	110	177,50
14	57,50	120	190,00
15	58,75	130	202,50
16	60,00	140	215,00
17	61,25	150	227,50
18	62,50	160	240,00
19	63,75	170	252,50
20	65,00	180	265,00
21	66,25	190	277,50
22	67,50	200	290,00
23	68,75	210	302,50
24	70,00	220	315,00
25	71,25	230	327,50
26	72,50	240	340,00
27	73,75	250	352,50
28	75,00	260	365,00
29	76,25	270	377,50
30	77,50	280	390,00
31	78,75	288	400,00
32	80,00		
33	81,25		
34	82,50		
35	83,75		
36	85,00		
37	86,25		
38	87,50		
39	88,75		

CENTIGRADE ET TÉTRACENTIGRADE.

C. °	TC. °	C. °	TC. °	C. °	TC. °
—40 =	0	35 =	75	110 =	150
—39	1	36	76	120	160
—38	2	37	77	130	170
—37	3	38	78	140	180
—36	4	39	79	150	190
—35	5	40	80	160	200
—34	6	41	81	170	210
—33	7	42	82	180	220
—32	8	43	83	190	230
—31	9	44	84	200	240
—30	10	45	85	210	250
—29	11	46	86	220	290
—28	12	47	87	230	270
—27	13	48	88	240	280
—26	14	49	89	250	290
—25	15	50	90	260	300
—24	16	51	91	270	310
—23	17	52	92	280	320
—22	18	53	93	290	330
—21	19	54	94	300	340
—20	20	55	95	310	350
—19	21	56	96	320	360
—18	22	57	97	330	370
—17	23	58	98	340	380
—16	24	59	99	350	390
—15	25	60	100	360	400
—14	26	61	101		
—13	27	62	102		
—12	28	63	103		
—11	29	64	104		
—10	30	65	105		
— 9	31	66	106		
— 8	32	67	107		
— 7	33	68	108		
— 6	34	69	109		
— 5	35	70	110		
— 4	36	71	111		
— 3	37	72	112		
— 2	38	73	113		
— 1	39	74	114		
0	40	75	115		
+ 1	41	76	116		
+ 2	42	77	117		
+ 3	43	78	118		
+ 4	44	79	119		
+ 5	45	80	120		
+ 6	46	81	121		
+ 7	47	82	122		
+ 8	48	83	123		
+ 9	49	84	124		
+10	50	85	125		
+11	51	86	126		
+12	52	87	127		
+13	53	88	128		
+14	54	89	129		
+15	55	90	130		
16	56	91	131		
17	57	92	132		
18	58	93	133		
19	59	94	134		
20	60	95	135		
21	61	96	136		
22	62	97	137		
23	63	98	138		
24	64	99	139		
25	65	100	140		
26	66				
27	67				
28	68				
29	69				
30	70				
31	71				
32	72				
33	73				
34	74				

La séance devant être terminée par un comité secret, la communication des pièces de la correspondance a été réservée pour la prochaine séance.

A 4 heures trois quarts, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 5 heures trois quarts. É. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 16 juillet 1855, les ouvrages dont voici les titres :

Iodothérapie, ou de l'emploi médico-chirurgical de l'iode et de ses composés, et particulièrement des injections iodées; par M. A.-A. BOINET. Paris, 1855; 1 vol. in-8°.

Histoire naturelle des Coléoptères de France. Latigènes; par M. E. MULSANT. Paris, 1854; in-8°.

Bulletin de l'Académie impériale de Médecine; t. XX; n°s 17 et 18; 15 et 20 juin 1855; in-8°.

Extrait du programme de la Société hollandaise des Sciences, à Harlem, pour l'année 1855; in-4°.

Mémoires de la Société des Sciences, de l'Agriculture et des Arts de Lille; année 1854; 2e série; Ier vol. Lille, 1855; in-8°.

Annales de la Propagation de la Foi; juillet 1855; in-8°,

Annales forestières et métallurgiques; n° 6; juin 1855; in-8°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences, et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie; VIIe volume; 2e livraison; in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie, de Toxicologie; juillet 1855; in-8°.

Journal de Mathématiques pures et appliquées, ou Recueil mensuel de Mémoires sur les diverses parties des mathématiques; publié par M. JOSEPH LIOUVILLE; mai et juin 1855; in-4°.

Journal des Connaissances médicales et pharmaceutiques ; n° 28 ; 10 juillet 1855 ; in-8°.

L'Agriculteur praticien ; n° 19 ; 10 juillet 1855 ; in-8°.

La Presse littéraire. Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts ; n° 20 ; 15 juillet 1855 ; in-8°.

Nouveau journal des Connaissances utiles ; n° 3 ; 10 juillet 1855 ; in-8°.

Revue de thérapeutique médico-chirurgicale ; n° 14 ; 15 juillet 1855 ; in-8°.

Psychological... *Investigations psychologiques : Suite de Mémoires relatifs aux rapports du moral et du physique de l'homme ; par* sir BENJAMIN BRODIE ; 2e édition. Londres, 1855 ; in-12.

Monatsbericht... *Comptes rendus des séances de l'Académie royale des Sciences de Prusse ;* mai 1854 ; in-8°.

Allgemeine... *Table générale des observations météorologiques faites à l'observatoire impérial et royal de Cracovie, de 1826 à 1852 ; réunies par* M. MAX. WEISSE. Cracovie, 1853 ; in-4°.

Sternbedeckungen... *Occultations d'étoiles et étoiles lunaires observées à l'observatoire de Cracovie ; publiées par* M. MAX. WEISSE, directeur. Cracovie, 1855 ; in-8°.

Gazette des hôpitaux civils et militaires ; nos 82-84 ; 10, 12 et 14 juillet 1855.

Gazette hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie ; n° 28 ; 13 juillet 1855.

Gazette médicale de Paris ; n° 28 ; 14 juillet 1855.

L'Abeille médicale ; n° 20 ; 15 juillet 1855.

La Lumière. Revue de la Photographie ; n° 28 ; 14 juillet 1855.

L'Ami des Sciences ; n° 28 ; 15 juillet 1855.

La Science ; nos 116-121 ; 9 à 15 juillet 1855.

L'Athenæum français. Revue universelle de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts ; n° 28 ; 14 juillet 1855.

Le Moniteur des Comices ; nos 32 ; 14 juillet 1855.

Le Moniteur des Hôpitaux ; nos 83 à 84 ; 11 et 13 juillet 1855.

Revue des Cours publics ; n° 10 ; 15 juillet 1855.

L'Académie a reçu, dans la séance du 23 *juillet 1855*, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2e semestre 1855; n° 3; in-4°.

La Galatie. Les Gaulois en Asie; par M. CH. TEXIER; broch. in-8°. (Extrait de la *Revue des Deux-Mondes;* 15 août 1851.)

Description des machines et procédés consignés dans les brevets d'invention, de perfectionnement et d'importation dont la durée est expirée, et dans ceux dont la déchéance a été prononcée; publiée par les ordres de M. LE MINISTRE DE L'AGRICULTURE, DU COMMERCE ET DES TRAVAUX PUBLICS; tome LXXXII. Paris, 1854; in-4°.

Description des machines et procédés pour lesquels des brevets d'invention ont été pris sous le régime de la loi du 5 juillet 1844; publiée par les ordres de M. LE MINISTRE DE L'AGRICULTURE, DU COMMERCE ET DES TRAVAUX PUBLICS; tome XVIII. Paris, 1854; in-4°.

Matériaux pour la paléontologie suisse, ou Recueil de monographies sur les fossiles du Jura et des Alpes; publiées par M. F.-J. PICTET; 2e et 3e livraisons; in-4°.

Mémoire sur la détermination des véritables caractères des plaies sous-cutanées; par M. le Dr BOUVIER. Paris, 1855; br. in-8°.

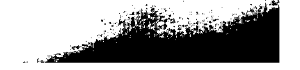
Nouvelle classification zoologique basée sur les appareils et les fonctions de la reproduction; par M. EUGÈNE GUITTON. Paris, 1854; broch. in-8°.

Choléra de Toulon de 1835. *Appréciation des causes qui le rendaient si terrible, et moyens d'en atténuer les funestes effets en cas de réapparition; par* M. MARTINENQ. Toulon-Paris, 1848; broch. in-8°. (Adressé au concours du prix *Bréant.*)

Expédition dans les parties centrales de l'Amérique du Sud, de Rio de Janeiro à Lima, et de Lima au Para, exécutée par ordre du Gouvernement français pendant les années 1843 *à* 1847, *sous la direction du* Comte FRANCIS DE CASTELNAU; 5e partie: *Géographie;* 5e livraison; in-f°; et 7e partie: *Zoologie;* 1re à 3e livraisons; in-4°.

Annuaire de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; année 1855; in-12.

Bulletin de la même Académie; tome XXII; n° 6; in-8°.



Bulletin de la Société d'Agriculture, Sciences et Arts de la Sarthe; année 1854; in-8°.

Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale; juin 1855; in-4°.

Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences naturelles; tome IV; n° 35; in-8°.

Mémoires de la Société d'Agriculture, des Sciences, Arts et Belles-Lettres du département de l'Aube; 1er semestre 1855; in-8°.

Annales de l'Agriculture française, ou Recueil encyclopédique d'Agriculture; tome VI; n° 1; 15 juillet 1855; in-8°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux arts et à l'industrie; VIIe volume; 3e livraison; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique; tome IV; n° 14; 20 juillet 1855; in-8°.

Journal des connaissances médicales et pharmaceutiques; n° 29; 20 juillet 1855; in-8°.

La Revue Thérapeutique du Midi. Gazette médicale de Montpellier; t. IX; n° 1; 15 juillet 1855; in-8°.

Sulla... *Troisième Mémoire sur la théorie mathématique de l'induction électro-dynamique; par* M. R. FELICI; broch. in-4°.

Memoirs... *Mémoires sur la vie, les écrits et les découvertes de* sir ISAAC NEWTON; *par* sir DAVID BREWSTER, un des huit Associés étrangers de l'Académie. Londres, 1855; 2 vol. in-8°.

The quarterly... *Journal trimestriel de la Société Chimique de Londres;* n° 30; in-8°.

The quarterly... *Journal trimestriel de la Société Géologique de Londres;* n° 42; in-8°.

Address... *Discours prononcé à la séance annuelle de la Société Géologique de Londres, le* 16 *février* 1855; *par* M. HAMILTON, Président de la Société; broch. in-8°.

The journal... *Journal de la Société d'Horticulture de Londres;* vol. IX; partie 4; in-8°.

Jahrbuch... *Annuaire de l'Institut royal et impérial Géologique de Vienne;* 5e année; 3e et 4e trimestres de 1854; in-4°.

Verhandelingen... *Mémoires de l'Académie royale des Sciences d'Amsterdam;* IIe volume; 1855; in-4°.

Verslagen... *Comptes rendus de l'Académie royale des Sciences d'Amsterdam*; 2e partie; 3e livraison; et 3e partie; 1re et 2e livraisons; in-8°.

Catalogus... *Catalogue des livres de la Bibliothèque de la même Académie.* Amsterdam, 1855; in-8°.

Die... *Les lignes d'interférence dans les flammes, les anneaux de contact et les anneaux aplatis; par* M. W. HAIDINGER; broch. in-8°.

Annäherende... *Détermination approchée des exposants de réfraction dans la flamme et la pénombre; par* le même; broch. in-8°.

Oberflächen-und... *Couleurs superficielles et corporelles du méthyle, iodo-tellurique de* WÖHLER; *par* le même; broch. in-8°.

Schreiben... *Lettre de* M. AUGUSTE BEER *sur la direction des vibrations de l'éther lumineux dans la lumière polarisée; publiée par* le même; broch. in-8°.

Herapathit-Zangen... *Les pinces d'Hérapath, offertes par le* Professeur DE NOERRENBERG; *par* le même; broch. in-8°.

Die zwei... *Les deux hypothèses sur la direction des oscillations de l'éther lumineux considérées sous le rapport de leur ressemblance.*

Nachrichten... *Nouvelles de l'Université et de l'Académie des Sciences de Göttingue*; nos 11; 16 juillet 1855; in-8°.

Gazette des Hôpitaux civils et militaires; nos 83 à 85; 17, 19 et 21 juillet 1855.

Gazette hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie; n° 29; 20 juillet 1855.

Gazette médicale de Paris; n° 29; 21 juillet 1855.

La Lumière. Revue de la photographie; n° 29; 22 juillet 1855.

L'Ami des Sciences; n° 29; 22 juillet 1855.

La Science; nos 122 à 127; 16 à 22 juillet 1855.

L'Athenæum français. Revue universelle de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts; n° 29; 21 juillet 1855.

Le Moniteur des Comices; n° 33; 21 juillet 1855.

Le Moniteur des Hôpitaux; nos 85 à 88; 16, 18, 20 et 23 juillet 1855.

Le Progrès manufacturier; 22 juillet 1855.

Revue des Cours publics; n° 11; 22 juillet 1855.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES A L'OBSERVATOIRE DE PARIS. — JUIN 1855.

JOURS du mois.	9 HEURES DU MATIN. Temps vrai.			MIDI. Temps vrai.			3 HEURES DU SOIR. Temps vrai.			6 HEURES DU SOIR. Temps vrai.			9 HEURES DU SOIR. Temps vrai.			MINUIT. Temps vrai.			THERMOMÈTRE.		ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	MAXIMA.	MINIMA.		
1	755,66	11,4	11,5	755,95	15,2	14,7	755,73	16,1	16,3	756,15	16,0	16,0	756,74	13,7	14,0	757,76	11,3	11,5	18,2	9,3	Nuageux; cumulus; éclaircies.	S.S.O. ass. fort.
2	755,26	15,5	16,5	754,26	18,3	19,0	753,19	19,7	19,7	753,68	16,5	16,7	754,30	12,0	12,3	754,52	9,8	10,0	19,8	9,1	Beau; nuages et vapeurs......	N. O. fort
3	755,72	8,6	*8,2	756,40	10,9	*10,9	756,23	15,3	14,5	756,37	14,5	14,5	757,18	12,0	12,1	757,40	11,3	11,6	14,7	8,6	Couvert, pluvieux; humide...	N. O. faible.
4	758,03	13,5	13,5	757,90	16,5	17,0	757,73	18,8	18,7	757,84	16,1	16,5	758,36	14,4	14,7	758,15	12,3	13,0	18,6	10,6	Nuageux; éclaircies; ⊙......	S. S. O. faible.
5	757,72	21,3	21,8	756,70	23,2	23,4	755,56	24,5	24,5	754,94	26,5	23,2	754,97	19,7	19,8	754,82	16,4	16,5	24,7	10,3	Beau; quelques nuages......	S. assez fort.
6	753,24	25,0	24,7	752,55	26,3	26,5	751,51	27,3	27,5	751,58	25,5	25,8	751,97	21,1	22,7	751,54	19,1	19,5	27,7	13,0	Beau......................	E. faible.
7	753,99	21,4	22,6	753,61	24,0	24,5	754,23	21,8	21,7	755,19	18,1	18,4	756,08	16,0	16,4	755,37	15,0	15,2	25,7	15,5	Beau; nuageux; cumulus......	O. N. O. as. fort.
8	757,12	15,0	*15,0	757,57	19,2	19,4	757,66	20,4	20,0	757,97	20,0	20,0	758,76	15,3	16,0	759,18	13,5	13,3	21,6	12,3	Très-nuageux	S. S. O. faible.
9	761,11	18,6	19,5	761,68	20,5	20,5	761,34	22,1	21,3	761,60	19,8	19,8	762,22	14,9	14,5	762,59	12,9	13,0	22,2	11,9	Beau; nuages; cumulus......	S. O. assez fort.
10	763,91	17,6	18,6	762,96	19,3	19,9	761,97	20,2		761,27	19,7	19,5	761,44	15,9		760,80	14,1		21,5	11,1	Beau; cumulus..............	N. N. E. as. fort.
11	759,15	15,4		758,54	17,9	18,1	757,44	19,7	19,2	757,18	19,5	19,4	757,33	18,8	19,2	757,19	17,4		19,9	12,2	Couvert....................	N. assez fort.
12	756,73	19,3	18,8	756,10	21,6	21,6	754,58	23,2		753,44	23,1	22,4	753,06	21,2	21,4	751,78	19,9		22,8	15,7	Tr.-nuag.; cum.; cirr.; éclairc.	S. S. E. faible.
13	748,76	23,3		747,87	24,7		748,39	18,4	*18,6	747,64	18,3		747,74	15,1		746,82	13,9		25,6	16,3	Couvert; éclaircies...........	S. S. E. faible.
14	746,46	13,3		749,54	15,9	16,4	750,07	18,1		750,95	14,5		751,78	12,3		751,32	10,8	14,5	20,3	10,5	Couvert....................	S. O. fort.
15	748,18	13,5		747,31	13,4		746,12	14,7		744,56	14,2		744,19	12,2		744,78	10,9		14,9	11,1	Couvert; pluie..............	S. O. très-fort.
16	745,71	12,8	13,5	745,50	15,0		744,64	16,2	16,1	744,84	11,0	*11,2	745,96	10,1		746,46	9,3		16,8	10,2	Couvert; pluie (ondée)......	S. O. fort.
17	750,40	13,9	*14,0	752,19	13,9	*13,9	754,03	12,7	*13,4	756,18	11,2	*10,6	758,11	10,2		759,54	9,7		15,0	9,3	Couvert; ondée par instants...	S. O. assez fort.
18	762,49	15,4	14,8	762,00	16,9	16,4	760,90	16,0	15,9	759,93	13,0	13,2	758,04	10,2		756,16	10,3		17,3	8,6	Très-nuag; cirrus et cumulus..	O. S. O. faible.
19	756,60	13,6		756,94	16,0	16,0	757,89	14,3	14,3	758,51	12,5	12,9	759,71	10,4		760,85	8,4		16,5	10,1	Presque couv.; quelq. éclairc..	N. O. faible.
20	762,35	10,5	10,6	762,54	11,9	11,4	763,08	12,4	12,8	763,17	11,5	11,1	763,41	9,5		763,45	8,9		12,9	8,9	Couvert....................	N. N. O. très-fort
21	761,70	11,2		761,37	13,1	13,2	761,13	13,5	*13,3	761,02	12,4	*12,0	761,39	11,9	*12,0	761,20	11,6	11,7	14,3	8,2	Couvert....................	N. assez faible.
22	760,71	12,4	12,5	760,72	13,8	*13,0	760,48	13,6	*13,3	760,08	14,2	*13,6	760,30	12,6	*12,0	759,84	11,5		14,4	11,4	Couvert; pluie à 4^h 30^m......	
23	758,33	13,5	*12,4	758,67	13,9	14,2	758,40	18,1	17,9	759,17	16,4	*15,7	760,55	14,0	*14,0	761,39	11,4	11,5	18,3	10,4	Couvert....................	N. O. faible.
24	763,02	15,2	15,3	763,08	16,6	16,2	763,12	17,2	17,2	762,90	17,1	17,2	764,03	13,4	13,5	764,32	11,3	11,2	17,8	10,3	Presque complétem. couvert..	N. O. assez fort.
25	763,73	17,0	17,5	763,72	18,6	18,9	763,44	19,1	18,5	763,26	17,7	17,3	763,65	14,3	14,3	763,75	12,5	13,0	20,4	9,4	Très-nuageux.	O. assez fort.
26	764,29	17,7	18,5	764,74	18,2	18,6	764,48	19,8	19,0	764,48	18,9	18,8	764,51	17,0	18,4	765,78	15,7	17,1	21,2	10,8	Nuageux....................	N. O. faible.
27	766,38	18,5	19,0	765,92	22,3	22,3	765,44	23,1	23,0	764,83	22,1	22,1	764,93	19,0	18,8	764,96	17,4	17,7	23,4	14,7	Couvert; quelq. éclaircies; ⊙.	E. faible.
28	763,30	19,9	20,2	762,12	22,3	22,5	760,84	23,6	23,6	760,02	23,6	23,5	760,06	20,1	20,2	759,35	16,7	17,0	23,8	14,5	Beau; vapeurs..............	N. E. assez faib.
29	757,22	22,5	23,8	756,18	25,0	25,1	755,06	27,3	26,3	754,27	27,2	26,2	755,00	22,8	22,9	755,17	20,6	21,2	27,5	15,7	Beau......................	E. N. E. faible.
30	758,60	21,0	21,3	758,98	23,5	23,3	759,68	24,6	24,4	760,22	23,4	22,8	761,40	19,0	18,3	761,95	16,9	16,8	25,0	19,3	Très-nuageux...............	O. faible.

(¹) Cette observation a été faite à 7^h 30^m.

Quantité de pluie en millimètres tombée pendant le mois. { Cour..... $52^{mm},42$; Terrasse... $46^{mm},94$ }

Nota. Les astérisques placés dans la colonne du thermomètre tournant indiquent que ce thermomètre, qui n'est, jusqu'à nouvel ordre, qu'un thermomètre d'essai, était mouillé par la pluie.

(Voir *Comptes rendus*, 1er Mai 1854, page 797.)

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 30 JUILLET 1855.

PRÉSIDENCE DE M. REGNAULT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS
DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ZOOLOGIE. — *Prodrome d'une classification des Poissons d'après la méthode naturelle; par* M. DUMÉRIL.

« Le Mémoire dont je vais donner lecture est destiné à faire connaître, pour un groupe assez nombreux de poissons, les résultats que m'a fournis l'application d'une méthode dont j'ai reconnu et apprécié depuis longtemps les avantages. Je demande donc la permission de présenter, avec quelques détails, l'emploi que j'en ai constamment fait dans mes études zoologiques, et je prie d'avance l'Académie de vouloir bien excuser ce qui pourrait, au premier abord, lui paraître peut-être un peu trop personnel dans le préambule de ce travail.

» J'ai toujours cherché à savoir et à montrer comment, dans l'étude de la nature, on peut parvenir à distinguer nettement les innombrables objets qu'elle nous présente. De cette recherche, qui a été sans cesse le sujet de mes efforts, il est résulté pour moi la conviction intime que cette connaissance exacte de l'objet en lui-même rend facile sa détermination, parce qu'elle permet de l'éloigner ou de le rapprocher des autres êtres auxquels on le compare. C'est en effet au moyen de cette comparaison, portant sur des caractères bien précis et, autant que possible, faciles à saisir et à constater,

qu'on acquiert une notion exacte de l'objet, quand on l'a sous les yeux; car non-seulement on sait ce qu'il offre de spécial, mais, de plus, on voit pourquoi il ne peut être confondu avec aucun autre.

» Cet examen doit être dirigé à l'aide d'une méthode qui peut varier dans ses procédés, mais qui résulte toujours de l'analyse appliquée, et qui consiste dans la solution complète d'un problème ainsi énoncé : *Un corps étant donné et mis sous les yeux, trouver en quoi il ressemble à ceux que l'on connaît et près desquels il doit se trouver placé, et pourquoi il en diffère.*

» Il est évident que, pour arriver à résoudre ce problème, il faut tenir compte de l'affinité des êtres entre eux, et par conséquent prendre pour point de départ la méthode naturelle, qui seule peut exprimer d'une façon plus ou moins complète leurs vrais rapports. Elle ne pourrait cependant suffire à elle seule, et pour arriver à saisir des analogies ou des différences suffisamment tranchées, il faut, de toute nécessité, recourir en même temps à l'emploi du système artificiel. De cette alliance sagement combinée, et dans laquelle le système ne doit jouer qu'un rôle secondaire, il résulte des avantages réels pour la détermination, qui est ainsi facilitée par la construction de cet échafaudage provisoire, devenu inutile dès que la connaissance de l'objet en lui-même est acquise.

» C'est cette marche que j'ai toujours suivie dans mes études. Comme elle m'a été très-utile, je me suis efforcé d'en démontrer les avantages, et à cette époque avancée de ma carrière, je puis peut-être invoquer ici le témoignage des zoologistes qui ont à diverses reprises publiquement reconnu combien elle leur avait facilité l'étude de l'histoire naturelle.

» Quand, il y a une soixantaine d'années, j'avais l'avantage de suppléer dans leurs leçons mes amis Alexandre Brongniart comme professeur d'histoire naturelle aux Quatre-Nations, et pendant deux années G. Cuvier au Panthéon, je rédigeai pour mes élèves de petites Notes, sous forme de tableaux, qui étaient le résumé ou l'analyse de la méthode que j'avais suivie dans chaque leçon pour mes démonstrations.

» Plus tard, lorsque Cuvier voulut bien m'associer à ses travaux d'anatomie comparée, et, par suite, me confier la rédaction de ses leçons, que j'avais recueillies comme l'un de ses auditeurs les plus assidus, j'introduisis à la fin du premier volume une série de tableaux synoptiques, dans lesquels je présentais, pour chacune des classes du règne animal, les divisions systématiques introduites par la plupart de mes maîtres. Pour la première fois cependant, je donnai un aperçu des familles naturelles que je proposais

d'établir dans la classe des Insectes, branche de la zoologie que j'avais, dès ma première jeunesse, cultivée avec une sorte de passion. J'avais poursuivi cette étude en même temps que mon ami Latreille, notre ancien confrère, dont aucun travail important n'était encore publié à cette époque.

» Ultérieurement, en 1806, je fis paraître un ouvrage qui, sous le titre de *Zoologie analytique*, renfermait une suite nombreuse de tableaux dichotomiques, comprenant tous les genres d'animaux distribués en familles naturelles. C'était, à cette époque, le résumé ou le bilan de la science, qui peut même encore aujourd'hui, après cette période de cinquante années, servir à constater les progrès immenses qu'elle a faits.

» Plus instruit moi-même par la suite, quand j'écrivis l'ouvrage dont j'avais été chargé par le premier Consul, pour servir à l'enseignement de l'histoire naturelle dans les Lycées, j'en ai développé les *notions élémentaires* suivant la méthode qui m'avait précédemment dirigé dans mes études et dans mes leçons.

» Dès 1802, époque à laquelle M. de Lacépède me fit l'honneur de m'appeler à le suppléer, comme professeur au Muséum d'histoire naturelle, je m'étais livré d'une manière toute spéciale à l'étude des Poissons et des Reptiles. J'avais pour guide les grands ouvrages de Lacépède, et je suivis les progrès de la science, en prenant pour point de départ les publications successives de Cuvier et des zoologistes les plus distingués en France et à l'étranger. Je trouvai ainsi l'occasion de communiquer, dans mes leçons publiques, le résultat de mes propres observations, et d'appliquer à l'étude de ces animaux les procédés de la méthode analytique.

» En suivant la même marche, j'ai rédigé la totalité des articles qui concernent les Insectes dans le *Dictionnaire des Sciences naturelles*, en soixante volumes. J'y ai fait connaître tous les genres et quelques-unes des espèces principales, mais malheureusement selon l'ordre alphabétique, ce qui a enlevé à la méthode réelle suivie dans l'ouvrage toute apparence d'unité, et ne permet pas de saisir les rapports d'ensemble qui relient cependant les diverses parties de cette rédaction.

» C'est un travail considérable qui a été absorbé, et qui a perdu une partie de la valeur que lui aurait donnée, peut-être, une publication sous une autre forme.

» Pendant que cet ouvrage s'imprimait, des circonstances particulières ayant modifié l'organisation de la Faculté de Médecine, je profitai des loisirs résultant de l'interruption de mon professorat pour extraire de ce Dic-

tionnaire et publier, sous le titre de *Considérations générales sur la classe des Insectes*, un volume in-octavo, avec soixante planches coloriées, qui représentent la totalité des genres de cette classe d'animaux, rangés méthodiquement dans un ordre naturel et nouveau, mais tels qu'ils étaient établis à cette époque (1822).

» Enfin, pour indiquer toutes les applications que j'ai pu faire de la méthode qui m'a toujours guidé dans mes travaux, je dois rappeler que j'avais remis les Notes de mes cours au Muséum à Hippolyte Cloquet, l'un de mes disciples les plus distingués, le frère aîné de notre honorable confrère. Ce savant naturaliste a bien voulu adopter, ainsi qu'il s'est toujours plu à le reconnaître, toutes mes idées sur la classification et la nomenclature. Il les a reproduites dans ce même Dictionnaire, avec mes tableaux synoptiques, pour la distribution des familles et des genres; il ne s'est pas écarté de l'ordre que j'avais suivi moi-même en composant les articles de l'*Entomologie* : de sorte que je regarde comme m'étant propre tout ce qui, dans ce vaste répertoire scientifique, est relatif à la classe des Insectes; je pourrais en dire autant des Reptiles et des Poissons, au moins quant à la méthode. Ce ne sont pas, ainsi qu'on pourrait le croire, de simples relevés de faits déjà connus, ces derniers y sont relatés comme ils devaient l'être; mais je crois nécessaire de déclarer que tout ce qui concerne ces branches de la zoologie est original, relativement aux procédés de classification et à l'exposé des caractères assignés à chacune des divisions d'ordres, de sous-ordres, de tribus, de familles et de genres.

» J'ai terminé l'an dernier la publication du grand ouvrage, en neuf volumes, sur l'*Histoire* de la classe entière *des Reptiles* que j'avais entrepris avec mon aide-naturaliste, mon ami Gabriel Bibron. C'est une application complète et poursuivie aussi loin que possible dans les détails, des principes qui m'ont guidé dans les études auxquelles j'ai consacré ma vie presque tout entière.

» Après ce résumé de mes travaux antérieurs, sous le point de vue de l'Histoire naturelle, et dont j'ai pensé qu'en cette occasion l'Académie voudrait bien entendre l'exposé avec bienveillance, en même temps qu'elle me permettrait d'appeler son attention sur la marche que j'ai constamment suivie dans mes recherches zoologiques, je viens aujourd'hui lui présenter le résultat de mes longues études, commencées il y a plus de cinquante ans, sur la classe des Poissons.

» C'est un prodrome aussi complet que j'ai pu le faire, grâce aux circonstances favorables dans lesquelles je me suis trouvé placé, et j'ai cru

devoir ne pas m'écarter de la route que je m'étais tracée depuis l'époque où je publiai la *Zoologie analytique*.

» Je me suis efforcé de perfectionner cet essai, en mettant à profit les progrès de la science; j'ai analysé, dans mes cours publics, tous les travaux récents, et j'ai modifié, chaque fois que cela m'a paru nécessaire, ceux que j'ai pris pour base : je veux parler du système employé par Lacépède dans son *Histoire générale et particulière des Poissons*, et de la méthode que Cuvier a exposée, d'abord dans le tome second de l'ouvrage si connu sous le titre de *Règne animal*, et plus tard dans son *Histoire générale des Poissons*, qu'il avait commencé à publier avec notre savant confrère M. Valenciennes, qui a continué ce travail jusqu'au vingt-deuxième volume.

» Je n'ai pas à insister ici sur les différences qui existent entre la classification de ces habiles ichthyologistes et celle que j'avais depuis longtemps adoptée et que je continue à suivre. Je me bornerai à dire que, pour faciliter la connaissance de l'immense quantité d'animaux compris dans la classe des Poissons, je me suis essentiellement appliqué à donner pour chacune des divisions proposées, telles que les Tribus, les Familles et les Genres, une caractéristique ou diagnose courte, précise et comparée; car déterminer d'une manière positive les particularités affectées à tel ou tel groupe, et les désigner spécialement, c'est amener le zoologiste qui l'étudie à saisir, rapidement et avec certitude, les analogies et les dissemblances qui se remarquent entre ce groupe et ceux qui s'en rapprochent le plus. Tel a été constamment mon but, et si j'ai pu l'atteindre, je m'en féliciterai.

» Dans l'impossibilité où je me trouve de faire connaître en entier à l'Académie le travail auquel je me livre depuis près d'une année, et qui sera bientôt terminé, je me bornerai à lui communiquer un extrait de ce prodrome. Dans son ensemble, il ne serait pas de nature à offrir un intérêt suffisant; mais j'espère qu'elle voudra bien en autoriser l'impression complète dans l'un des plus prochains volumes de ses Mémoires.

» Cependant, afin de présenter un exemple de la forme que j'ai donnée à ce prodrome et des résultats auxquels peut conduire l'étude analytique et comparée des genres, j'ai choisi le sous-ordre le moins nombreux parmi les Poissons osseux, car il ne renferme qu'une seule tribu, ne comprenant elle-même que trois familles. Je demande la permission de renvoyer à la séance prochaine la lecture de cet Exposé. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Recherches analytiques sur la composition des fourrages* (supplément à la 1re partie); *par* **M. Isidore Pierre.**

« Depuis la première partie de ce travail, dont j'ai eu l'honneur de transmettre les résultats à l'Académie, dans le courant de mars dernier, j'ai eu l'occasion de faire quelques nouvelles recherches sur les fourrages verts usuels, et plus particulièrement sur diverses plantes fréquemment employées comme fourrages verts dans certains pays, bien qu'elles n'aient encore été nulle part, à ma connaissance du moins, l'objet d'une culture spéciale. Ce sont des plantes assez abondantes parfois, que le cultivateur a intérêt à détruire; et je me proposais de voir si, indépendamment de l'intérêt cultural, il n'y en aurait pas un autre, résultant d'une haute valeur nutritive, qui pût encourager leur destruction. Tels sont le gui des arbres fruitiers, l'ortie, et surtout le chardon commun. Ces plantes sont fréquemment employées pour l'alimentation des animaux, des vaches laitières surtout. Il s'agissait donc de constater si les principes admis généralement par les théoriciens sur la valeur nutritive des fourrages venaient encore justifier ici des faits pratiques assez nombreux et assez anciennement établis.

» *Gui des pommiers et des poiriers.* — J'avais souvent entendu dire, depuis que je suis en Normandie, que les vaches sont très-friandes de *gui*, qu'on les fait souvent accourir de plusieurs centaines de mètres en leur montrant une botte de gui; de bonnes ménagères m'affirmaient, en outre, que le gui améliore la qualité du lait et fortifie les vaches : aussi le réservaient-elles souvent pour celles qui venaient de faire leur veau. Je me suis donc procuré, vers le milieu du printemps dernier, une certaine quantité de gui pris sur des pommiers à cidre, où il est quelquefois très-abondant, au grand détriment de ces arbres qu'il épuise. Après avoir retranché les parties trop dures pour être mangées avec plaisir, et qui représentaient peut-être le cinquième des touffes de gui, j'ai partagé le reste en deux lots, savoir : 1° les feuilles et les sommités des nouvelles pousses; 2° les rameaux dont on avait séparé les parties précédentes. Le premier lot représentait 66,3 pour 100 du poids total; le deuxième lot 33,7 pour 100.

Premier lot. — *Feuilles et jeunes bourgeons.*

Perte par dessiccation	64,9	pour 100
Matière sèche	35,1	
Azote pour 100 de matière sèche, 1er dosage	2,56	
Idem, 2e dosage	2,61	
Moyenne	2,59	
Azote pour 100 de matière fraîche	0,91	

DEUXIÈME LOT. — *Rameaux sans feuilles.*

Perte par dessiccation complète	58,7	pour 100
Matière sèche	41,3	
Azote pour 100 de matière sèche, 1er dosage	2,33	
Idem, 2e dosage	2,41	
Moyenne	2,37	
Azote pour 100 de matière fraîche	0,98	
Richesse à l'état frais du gui entier	0,93	
Richesse à l'état sec	2,50	

» Il résulte de là deux conséquences : la première, c'est que *le gui frais*, au milieu du printemps, est l'un des fourrages verts les plus riches et les moins aqueux qui soient connus jusqu'ici; la seconde, c'est que toutes les parties du gui ont à peu près la même richesse en azote à l'état vert, et qu'à l'état sec il n'existe qu'une différence assez faible de richesse en matière azotée entre les jeunes pousses et les feuilles et les rameaux plus anciens, mais encore assez tendres pour être facilement consommés par les animaux; c'est un fait que je n'avais encore observé dans aucun fourrage. Si nous ajoutons que certains pommiers à cidre portent quatre ou cinq touffes de gui, et que beaucoup de ces touffes pèsent plusieurs kilogrammes, on comprendra que, dans les années où le fourrage est rare, une récolte de gui peut, dans certains pays, fournir une ressource fourragère qui ne serait pas à dédaigner, tout en débarrassant les arbres qui les portent de parasites épuisants. Je pourrais citer tel propriétaire de la Manche qui en a retiré, l'hiver dernier, plus de 500 kilogrammes d'une soixantaine de pommiers, à la grande satisfaction de ses vaches laitières.

» *Chardon.* — Le chardon ordinaire, qui fait si souvent le désespoir du bon cultivateur, est souvent employé, au printemps, pour la nourriture des vaches laitières; et si la grande culture à intérêt à le proscrire, les femmes des petits cultivateurs trouvent, au printemps, une ressource qui n'est pas à dédaigner pour elles, dans la charge de chardons qu'elles vont couper chaque jour, et malheureusement sans concourir avec efficacité à la destruction de cette plante qu'elles coupent à fleur de terre, ce qui en fait pousser une touffe au lieu d'un jet unique.

» J'ai examiné le chardon à trois époques différentes de sa végétation, savoir : 1° lorsqu'il s'élève à 10 ou 15 centimètres de hauteur; 2° lorsque,

parvenu à une hauteur de 25 centimètres, il n'offre encore aucune trace de boutons apparents; 3° enfin lorsqu'il est sur le point de fleurir ayant une hauteur de 50 à 75 centimètres.

1°. *Chardons hauts de 10 à 15 centimètres (très-tendres).*

Perte par dessiccation complète	88	pour 100
Matière sèche	12	
Azote pour 100 de matière sèche, 1er dosage	4,58	
Idem, 2e dosage	4,75	
Moyenne	4,67	
Azote pour 100 de chardons frais	0,56	

» A cet état, contenant encore 88 pour 100 d'eau, le chardon viendrait se placer à côté des bons fourrages verts ordinaires de prairies artificielles; mais ce n'est pas à cet état qu'il est habituellement présenté aux animaux qui ne le mangeraient qu'avec une certaine hésitation; on le laisse pendant quelques heures exposé à l'air ou au soleil pour lui faire éprouver un commencement de fanage qui, en diminuant la rigidité de ses épines, le rend plus maniable et plus appétissant pour les animaux qui le consomment alors volontiers. Ce commencement de fanage lui fait perdre de 18 à 22 pour 100 d'eau; nous prendrons, en nombres ronds, 20 pour 100. Sa richesse en azote est alors portée de 0,56 à 0,70 pour 100.

2°. *Chardon plus avancé, mais n'offrant encore aucune trace de boutons apparents (hauteur 25 centimètres).*

» Comme les précédents, les chardons faisant l'objet de ces nouvelles observations étaient pris entiers et coupés au niveau du sol.

Perte par complète dessiccation	88,9	pour 100
Matière sèche	11,1	
Azote pour 100 de matière sèche, 1er dosage	3,95	
Idem, 2e dosage	3,85	
Moyenne	3,90	
Azote pour 100 de chardons frais	6,43	
Azote pour 100 de chardons ayant éprouvé le commencement de fanage qui les rend mangeables	0,54	

3°. *Chardons sur le point de fleurir* (*hauteur* 50 *à* 75 *centimètres*).

Perte par dessiccation complète	88,1 pour 100
Matières sèches	11,9
Azote pour 100 de matière sèche, 1er dosage	3,21
Idem, 2e dosage	3,17
Moyenne	3,19
Azote pour 100 de chardons frais	0,38
Azote pour 100 de chardons mangeables	0,48

» Les résultats de ces diverses analyses nous apprennent :

» 1°. Que le chardon entier, pris au moment où il est sur le point de fleurir, et présenté aux animaux après avoir perdu 20 pour 100 de l'eau qu'il renferme, offre à peu près la même richesse en azote que la plupart des fourrages verts usuels.

» 2°. Qu'il est un peu plus riche trois semaines auparavant.

» 3°. Enfin que, lorsqu'il n'a encore atteint qu'une hauteur de 10 à 15 centimètres, il peut être mis au rang des fourrages verts de très-bonne qualité.

» Depuis la fin d'avril jusqu'à la fin de juin, c'est-à-dire pendant deux mois et souvent plus, le chardon vert et tendre peut servir de fourrage aux vaches laitières, et l'énorme consommation qu'elles en font dans certains pays semble expliquer pourquoi, en présence de tant de gens à demi intéressés à leur conservation, les prescriptions relatives à l'échardonnage n'ont encore guère produit de résultat important vers le but qu'on se proposait. Malgré les ressources que le chardon présente comme fourrage vert, je ne serais nullement tenté d'en conseiller la culture : on en récoltera toujours trop; mais il me semble qu'en présence de cette justification théorique de l'usage que la pratique en fait, s'il était possible de pousser encore davantage à la consommation, moyennant certaines conditions, on arriverait peut-être avec de la persévérance à restreindre considérablement sa reproduction.

» *Ortie commune.* — L'ortie commune, seule ou mélangée, est assez fréquemment employée pour l'élève de certaines espèces de volailles, pour la nourriture du porc, pour celle de la vache laitière et même pour celle du cheval. J'ai connu plusieurs fermières qui ne manquaient jamais d'en donner à leurs vaches laitières fraîchement renouvelées, lorsqu'elles pouvaient s'en procurer en quantité un peu considérable, et l'on sait que, dans beaucoup de pays couverts, les orties ne manquent pas dans les haies; elles

poussent aussi volontiers le long des murs. Lorsqu'on veut faire consommer les orties entières, sans les hacher, il faut, pour les faire accepter facilement, prendre la même précaution que pour le chardon, c'est-à-dire les exposer à l'air ou au soleil pendant une heure ou deux, pour amortir l'action de la substance irritante que sécrètent leurs feuilles. Ce commencement de fanage fait perdre à l'ortie à peu près 20 pour 100 d'eau comme au chardon.

» J'ai examiné l'ortie à deux époques différentes de son développement :

1°. *Ortie très-tendre (hauteur 30 centimètres).*

Perte par dessiccation complète	84,02 pour 100
Matière sèche	15,08
Azote pour 100 de matière sèche, 1er dosage	5,35
Idem, 2e dosage	5,46
Moyenne	5,41
Azote pour 100 d'ortie verte fraîche	0,85
Azote pour 100 d'ortie mangeable	1,06

2°. *Ortie en pleine floraison, coupée au même lieu six semaines plus tard (on a coupé haut, sur une longueur de 35 à 40 centimètres à partir du sommet des tiges).*

Perte par complète dessiccation	78,8 pour 100
Matière sèche	21,2
Azote pour 100 de matière sèche, 1er dosage	3,35
Idem, 2e dosage	3,45
Moyenne	3,40
Azote pour 100 d'ortie verte fraîche	0,72
Azote pour 100 d'ortie mangeable	0,90

» Par sa richesse en azote, l'ortie commune, l'ortie tendre surtout, mérite donc d'être placée, comme le gui, en tête des meilleurs regains de prairies artificielles comme fourrage vert, et la théorie vient encore une fois témoigner en faveur de la pratique.

» Comme fourrage fané, contenant environ 20 pour 100 d'eau, l'ortie serait peut-être le plus riche en azote de tous les fourrages connus. J'ignore si l'emploi en a déjà été fait sous cette forme; mais j'ai la promesse de plusieurs propriétaires et cultivateurs qu'ils en feront l'essai l'hiver prochain.

» L'on ne connaît guère, jusqu'à présent, que les très-jeunes feuilles de mûrier qui contiennent, à l'état sec, plus d'azote que les tiges entières

d'ortie tendre d'environ 30 centimètres qui m'ont servi; j'ai été curieux de savoir si les sommités de jeunes tiges composées presque uniquement de très-jeunes feuilles, seraient encore plus riches et ne fourniraient pas par hasard la matière fourragère la plus riche en azote que l'on connaisse, plus riche encore que les très-jeunes feuilles de mûrier analysées par M. Payen. Les belles observations de cet habile chimiste, souvent confirmées par les résultats obtenus dans le cours de ce travail, rendaient cette conséquence très-probable. Voici maintenant ce qu'a donné l'expérience directe :

Azote pour 100 de matière sèche, 1er dosage	6,53
Idem, 2e dosage	6,48
Moyenne	6,50

C'est-à-dire que les jeunes feuilles d'orties sont, de toutes les feuilles analysées jusqu'ici, et même de toutes les substances végétales naturelles alimentaires, celles qui contiennent, à l'état sec, la plus forte proportion de matière azotée.

» Il resterait maintenant à savoir si cette richesse dépend de la nature du sol producteur, du climat, etc., et dans quelle mesure; c'est un travail qui exigerait le concours simultané de plusieurs expérimentateurs. »

MÉMOIRES LUS.

MÉCANIQUE. — *Mémoire sur la flexion des prismes élastiques, sur les glissements transversaux et longitudinaux qui l'accompagnent lorsqu'elle ne s'opère pas uniformément ou en arc de cercle, et sur la forme courbe affectée alors par les sections transversales primitivement planes; par* **M. de Saint-Venant** (1).

(Commissaires, MM. Cauchy, Poncelet, Lamé.)

» En procédant par une méthode *mixte* propre à éviter des difficultés que l'analyse n'a encore pu surmonter, on a pris pour données une partie des déplacements des points d'un prisme et une partie des forces qui s'y exercent de manière que ce solide se trouve *fléchi*. Une première intégration ramène à la résolution d'une équation aux différences partielles du second ordre la détermination complète de ce qu'on ne s'est point donné. Elle se résout en série transcendante, lorsque la base du prisme est un rec-

(1) Un premier extrait de ce Mémoire a été inséré aux *Comptes rendus*, le 20 novembre 1854 (tome XXXIX, page 1027).

tangle, et sous forme algébrique et finie lorsque son contour est l'un de ceux, en nombre infini, que représente une équation algébrique quadrinôme dans laquelle une des deux coordonnées peut avoir tous les degrés positifs possibles, entiers ou fractionnaires.

» Outre les courbes symétriques dans les deux sens, dont on a parlé à l'extrait cité, et qui répondent à des exposants pairs, courbes auxquelles on peut ajouter toutes celles répondant à des exposants impairs *traités comme pairs* (tels que $1, \frac{7}{3}, 9$ remplacés par $\frac{2}{2}, \frac{14}{6}, \frac{18}{2}$, ou par $\frac{2n}{2n+1}, \frac{14n}{6n+1}, \frac{18n}{2n+1}$, où n est un nombre entier extrêmement grand), cette équation représente une multitude d'autres courbes aussi fermées, qui ne sont symétriques que dans un seul sens et qui répondent à des exposants impairs ou traités comme impairs.

» Les solutions obtenues donnent les glissements des sections les unes devant les autres, ou des fibres les unes contre les autres, la forme des surfaces légèrement courbes dans lesquelles se changent les plans primitifs des sections, et la flèche *complète* de flexion, etc.

» Le Mémoire contient aussi, pour l'usage de l'enseignement, une démonstration élémentaire et sans calcul, et cependant exempte des hypothèses ordinaires, gratuites ou fausses, des formules connues de la flexion des prismes, formules qui n'en donnent pas toutes les circonstances, mais qui suffisent dans beaucoup de cas, et dont l'analyse précédente justifie l'exactitude sous la condition d'un mode particulier d'application et de distribution des forces extérieures sur les deux bases extrêmes. C'est à une condition analogue qu'est subordonnée l'exactitude des formules de torsion, et même celle de la formule simple d'extension d'un prisme tiré aux deux bouts.

» Dans la pratique, les forces qui étendent, tordent, fléchissent un prisme ne sont pas ordinairement appliquées et réparties de ces manières. Mais on peut les remplacer, à chaque extrémité, par deux systèmes de forces : l'un ayant même résultante et même moment total que les forces effectives, avec le mode d'application et de répartition dont nous parlons ; l'autre se composant de forces qui se font équilibre par l'intermédiaire d'une petite portion du prisme. Des faits assez nombreux, à défaut d'une analyse complète, prouvent que ces systèmes en équilibre bornent leur effet aux parties de prismes où ils agissent, en y joignant des parties extrêmement courtes en deçà et au delà, comme on peut le voir, par exemple, en pinçant avec des tenailles un prisme de caoutchouc, car l'impression produite s'étend à

peine, de part et d'autre, à une distance égale à sa plus grande profondeur. On peut donc, en exceptant tout au plus de très-petites longueurs que les constructeurs ont toujours soin de renforcer ou de garnir de fourrures, employer, quel que soit le mode d'application et de distribution des forces aux extrémités des prismes, les formules données par la méthode *mixte* qui fournit naturellement un état-limite vers lequel les autres états convergent ; en sorte que si l'on parvient un jour à déterminer analytiquement d'une manière complète l'état intérieur du prisme, pour des forces s'exerçant d'une manière quelconque vers les extrémités, tout porte à prévoir que les formules extrêmement compliquées auxquelles on arrivera retomberont dans celles-ci, lorsque, pour les rendre applicables, on les débarrassera des termes peu influents, cause de leur complication et expression d'effets rapidement évanouissants. »

MÉDECINE. — *Réfutation de l'opinion des médecins qui soutiennent que la puissance absorbante de la peau et des muqueuses est éteinte dans la période algide du choléra asiatique; par* **M. Thomas.**

(Commissaires, MM. Andral, Rayer, Bernard.)

L'auteur s'attache à prouver que l'opinion qu'il combat, désolante pour le médecin qu'elle condamne à l'inaction au moment du plus grand danger, n'est en aucune manière justifiée par les faits. Il annonce, en effet, avoir depuis 1832 recueilli grand nombre d'observations qui prouvent que la puissance d'absorption persiste chez des cholériques déjà depuis longtemps glacés ; il n'en rapporte d'ailleurs qu'une seule que nous reproduisons ici.

« Pendant la seconde épidémie de choléra, à la Nouvelle-Orléans au printemps de 1833, épidémie dont l'excessive gravité égala celle de la première, qui avait eu lieu l'automne précédent et s'était terminée en hiver, Mme T..., alors âgée de vingt et quelques années, en fut atteinte on ne peut plus gravement. Le troisième jour, après des évacuations continuelles haut et bas, elle était au *summum* de la période algide. Le corps était réduit au marasme le plus complet, froid, recouvert d'une espèce de sueur glacée et poisseuse, les yeux à demi ouverts, ternes, enfoncés dans les orbites avec *facies* cholérique, cyanose envahissant une portion de la figure et plusieurs parties du tronc et des membres. Le pouls et la sensibilité étaient nuls depuis le matin (il était 2 heures après midi); il n'y avait plus pour ainsi dire de vomissements ni de selles, mais une matière liquide analogue à de l'eau

de riz, suintait continuellement par le coin de la bouche entr'ouverte, et on l'entendait également sortir par l'anus avec un bruit semblable à celui de l'eau mêlée de beaucoup d'air, s'écoulant du robinet ouvert d'une barrique presque vide. Elle était couchée sur le dos, paraissant sans connaissance, et ne donnant d'autre signe de vie qu'une respiration à peine sensible; l'haleine était froide, de même que la langue qui était large et plate.

» Ce fut à ce moment qu'en désespoir de cause nous eûmes la pensée, le Dr Fortin et moi, d'essayer l'application du vésicant de Gondret sur le centre épigastrique. En conséquence, m'étant aussitôt procuré le remède, je l'étendis sur un linge arrondi, de la grandeur du creux de la main, l'appliquai au lieu désigné, et nous attendîmes.

» La malade ne manifesta aucune sensibilité, pas plus au reste qu'elle n'en témoignait depuis la veille aux autres moyens excitants employés, tels que les frictions les plus irritantes et même les caustiques. Au bout de huit minutes, nous examinâmes l'endroit où était le vésicant, et à notre grand étonnement y trouvâmes une phlyctène complète! L'épiderme enlevé, une légère couche de basilicum fut étendue sur un linge, saupoudrée de 3 centigrammes d'acétate de morphine, et maintenue sur la peau dénudée, au moyen d'un bandage approprié. On continua les remèdes usités pour réchauffer le corps, principalement les frictions aux membres exercées avec énergie, par plusieurs domestiques et par moi-même.

» Il n'y avait guère plus d'une demi-heure que l'onguent saupoudré de morphine était appliqué, lorsque nous vîmes se manifester des symptômes évidents de narcotisme, caractérisés par une dilatation extrême de la prunelle survenue tout à coup, quelques spasmes ou convulsions légères aux mains, etc., preuves d'une faculté d'absorption encore extraordinairement énergique, sur un corps arrivé aux dernières limites de la vie. Je me hâtai d'enlever l'onguent morphiné, et d'en substituer d'autre sans morphine, mais n'enlevai pas cependant les quelques parcelles de ce sel restées sur la petite plaie de la peau dénudée. Par cette seule substitution, les signes de narcotisme cessèrent très-promptement, et ne tardèrent pas à être remplacés par un bon sommeil, pendant lequel et successivement les évacuations haut et bas s'arrêtèrent, le pouls qui n'existait plus reparut, la chaleur revint à la peau, etc., etc.

» A partir de ce moment on cessa toute médication, enveloppant convenablement la malade pour ne pas troubler ce bienfaisant sommeil dont la durée dépassa quinze heures; la réaction s'établit franchement et graduellement, sans secousses ni accidents quelconques, et le lendemain elle se ré-

veilla à peu près en convalescence. Au bout de fort peu de jours il ne restait d'une aussi affreuse maladie qu'une grande faiblesse accompagnée de maigreur, dont la diminution successive marcha rapidement, et amena dans peu de temps l'état normal. Mme T... depuis ce moment est restée bien portante et habite à présent Paris. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. Morin présente, de la part de *M. Silbermann*, conservateur des collections du Conservatoire des Arts et Métiers, une Note relative à un procédé nouveau pour comparer les mesures de longueur au moyen des pesées, et demande que cette Note, qui rappelle les précédents perfectionnements introduits dans la construction de divers instruments par M. Silbermann, soit renvoyée à la Commission du prix de Mécanique.

(Renvoi à l'examen de la Commission du prix de Mécanique.)

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Mémoire sur un papier électrochimique à l'usage des appareils de télégraphie électrique; par* **M. Pouget Maisonneuve.**

(Commissaires précédemment nommés, MM. Becquerel, Pouillet, Despretz.)

« La récente décision prise par M. le Directeur général des lignes télégraphiques françaises de remplacer le télégraphe actuel par le système Morse, adopté déjà par tous les États voisins, m'a conduit à chercher la solution d'un problème qui préoccupe depuis longtemps, et à juste titre, ceux qui travaillent au perfectionnement et à la simplification des appareils télégraphiques; je veux parler du *papier électrochimique* vers lequel les plus grands efforts ont été dirigés sans amener cependant, jusqu'à présent, aucun résultat.

» Les conditions nécessaires pour arriver à une parfaite réussite sont nombreuses, car il faut obtenir un papier qui soit : 1° très-peu coûteux; 2° assez collé pour qu'on puisse y faire des annotations à l'encre; 3° convenablement humide pour être conducteur, mais sans excès, afin de pouvoir recevoir ces annotations; 4° un peu acide pour augmenter sa conductibilité, mais pas assez cependant pour altérer les métaux qu'il touche; 5° facilement décomposable par l'électricité; 6° donnant par la décomposition un sel fortement coloré, insoluble et inaltérable; 7° d'une préparation extrêmement simple, afin qu'on puisse en faire dans les stations mêmes, si

on le juge convenable; 8° ne nécessitant pas l'emploi d'une pâte de papier spéciale; 9° enfin, d'une composition simple et facile et n'exigeant pas l'emploi de sels dans des proportions trop exactes.

» J'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie un échantillon de mon papier électrochimique. La longueur des bandes représente à peu près un quart de rouleau qui, en entier, coûte environ 15 centimes de préparation.

» Par l'adoption de ce papier, le récepteur Morse se trouve réduit à un mouvement d'horlogerie et à un style en acier. Le levier à pointe sèche et la bobine avec son armature, c'est-à-dire les parties les plus coûteuses et les plus délicates, deviennent inutiles. En outre, la transmission par l'électricité seule est infiniment plus rapide que par les battements du levier; aussi ai-je pu, avec une vitesse de déroulement convenable, arriver à obtenir sur mon papier des points très-nets en me servant d'un trembleur à sonnerie.

» Deux sels communs dans le commerce suffisent pour la préparation de mon papier. Voici, parmi bien des formules que j'ai essayées, la plus simple et celle qui m'a réussi le mieux :

Eau.....................................	100 parties.
Azotate d'ammoniaque cristallisé..........	150
Cyanure jaune de potassium et de fer.....	5

» En mettant 150 parties d'azotate d'ammoniaque, mon papier fonctionne pendant l'été et sans qu'il soit nécessaire de prendre la précaution de mettre le rouleau à l'abri de l'air. Il est évident, du reste, qu'en modifiant les proportions, on peut obtenir encore un bon résultat. Une courte immersion dans l'eau fait disparaître l'excès de préparation. On peut la prolonger, sans que la netteté des caractères en soit aucunement altérée.

» J'ai fait mes essais en me servant du mouvement d'horlogerie et des cylindres d'un appareil Morse ordinaire. Ils ont été des plus satisfaisants. Les expériences ont lieu au poste central de la Direction générale des lignes télégraphiques au Ministère de l'Intérieur. Les stations de Nancy, Saarbruck, Coblentz, Berlin et Hambourg ont été successivement mises en communication directe avec Paris. La transmission a été aussi rapide que possible, et les bandes montrent la parfaite netteté avec laquelle les signes ont été imprimés à Paris.

» Je joins ces bandes, au nombre de trois, au présent Mémoire. Elles sont accompagnées de la traduction certifiée. L'une d'elles, en caractères de grosseur exagérée, porte une imitation de dépêche privée.

» Après des résultats aussi parfaits, je crois que le problème peut être considéré comme entièrement résolu. Il faut espérer que cette utile amélioration aura bientôt fait disparaître les instruments actuels, qui ne permettent pas de donner à la manipulation toute la vitesse possible et ont encore l'immense inconvénient de fatiguer la vue des employés au point de rendre le service bientôt impossible pour quelques-uns d'entre eux. La comparaison des deux genres d'écriture démontre clairement qu'il faut se placer sous un jour particulier pour pouvoir lire les caractères gaufrés; les appareils qui les produisent ne peuvent être mis qu'à des places fortement éclairées, et l'on doit, la nuit, munir chacun d'eux d'une lampe spéciale. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Mémoire sur la production du gaz acide carbonique par le sol, les matières organiques et les engrais; par* **M. B. Corenwinder.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. de Gasparin, Boussingault, Peligot.)

« On sait depuis de Saussure que les substances organiques humides et exposées à l'air s'emparent de l'oxygène, l'absorbent en partie, et qu'il y a production d'eau avec leur hydrogène et d'acide carbonique aux dépens de leur carbone; mais, jusqu'à ce jour, aucun chimiste ne s'était occupé d'apprécier, même approximativement, la quantité d'acide carbonique que le sol et les substances en voie de décomposition émettent spontanément dans l'air, et l'on n'avait pas prêté à ce genre de phénomène toute l'attention qu'il me paraît mériter.

» Dans le Mémoire que j'ai l'honneur de soumettre aujourd'hui au jugement de l'Académie, je démontre que le sol laisse dégager de l'acide carbonique en quantité plus ou moins considérable suivant l'élément fertilisant qu'il contient. Ainsi, entre autres observations, j'ai constaté que de la terre argileuse engraissée avec du fumier de ferme et 3300 kilogrammes de tourteaux à l'hectare, exhale en vingt-quatre heures une quantité de $15^{lit},70$ d'acide carbonique par mètre carré de surface, ce qui équivaut à 1570 hectolitres par hectare. Cette terre contenait 12 à 13 pour 100 d'humidité, et l'épaisseur de la couche mise en expérience était de 8 centimètres. La température avait varié de 20 à 30 degrés pendant la durée des observations. Ainsi qu'on devait s'y attendre, de la terre contenant peu d'engrais, ou des engrais moins actifs que le tourteau, a produit une quantité d'acide carbonique moins considérable.

» En remuant le sol à sa surface, il se dégage une plus grande propor-

tion d'acide carbonique, parce qu'on expose à l'action de l'air de nouvelles molécules de matières organiques. C'est probablement une des causes de l'efficacité reconnue des sarclages et des binages profonds.

» Les engrais produisent de l'acide carbonique en très-grande quantité, et d'autant plus qu'ils sont dans un état d'altération plus avancée. Ainsi, pour citer quelques exemples : 1° de la bouse de vache fraîche fournit, en vingt-quatre heures, 12 litres d'acide carbonique par mètre carré : conservée pendant quatre jours, elle donne environ 20 litres de gaz pour la même superficie ; 2° du crottin de cheval frais n'exhale, par mètre carré, que 5 litres d'acide carbonique en vingt-quatre heures. Au bout de quatre jours, la fermentation devient si considérable, que la production de ce gaz s'élève, en vingt-quatre heures, jusqu'à 88 litres par mètre carré. L'épaisseur des couches d'engrais mises en expérience était uniformément de 8 centimètres. Le sucre sec, le charbon de bois humide ne produisent pas d'acide carbonique; le guano en exhale une quantité assez faible; 1 kilogramme de lin écru en laisse dégager spontanément de 11 à 12 litres en vingt heures, après avoir été exposé humide à l'air atmosphérique pendant trois à quatre jours. La température, pendant ces expériences, avait varié de 20 à 30 degrés.

» En résumé, on voit, par les résultats des expériences que je rapporte dans ce Mémoire, que la quantité d'acide carbonique fournie aux végétaux par l'altération des matières organiques à la surface du sol est plus considérable qu'on ne le suppose jusqu'à ce jour. On admet assez généralement que l'acide carbonique nécessaire à la végétation est dû, en presque totalité, à la respiration des animaux, et l'on a établi entre les deux règnes une pondération, une solidarité trop absolue peut-être, si l'on envisage attentivement la grande quantité de carbone qui se fixe tous les ans dans la masse de végétaux qui recouvre les sols cultivés, et comparativement la quantité relativement faible d'acide carbonique fournie par la respiration animale.

» Mes expériences sont destinées, il me semble, à démontrer que, si l'on doit prendre en considération la source d'acide carbonique qui émane de la respiration animale, de la combustion accidentelle des foyers et des volcans, il n'en faut pas moins attribuer à la production du gaz carbonique, à la surface du sol, la plus grande part dans l'alimentation des végétaux. Il est rationnel d'admettre, d'après ce qui précède, que les végétaux sont placés à la surface de la terre dans une atmosphère chargée de gaz carbonique, se renouvelant sans cesse, et d'autant plus abondante que la tem-

pérature est plus élevée, le sol plus humide, circonstances qui activent la décomposition des engrais. Les analyses si précises qu'a faites M. Boussingault de l'air confiné dans le sol justifient cette manière de voir, et je n'ai, du reste, pas d'autres prétentions que de confirmer par mes expériences les vues si judicieuses de cet illustre observateur. »

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics annonce qu'un *congrès international de Statistique* se réunira à Paris le 10 septembre prochain pour fixer les bases d'une statistique comparative, et invite l'Académie à lui faire connaître les noms des Académiciens qui auraient manifesté le désir d'y assister.

Le même Ministre adresse, pour la Bibliothèque de l'Institut, un exemplaire du LXXXIIe volume des brevets d'invention pris sous l'empire de la loi de 1791, et un des brevets pris sous l'empire de la loi de 1844.

M. le Président de l'Institut annonce que la séance publique annuelle des cinq Académies, conformément à la proposition faite par le Bureau de l'Institut et approuvée par M. le Ministre de l'Instruction publique, aura lieu le 14 août prochain.

La Société Géologique de Londres remercie l'Académie pour l'envoi d'une nouvelle série des *Comptes rendus*.

L'Institut Géologique de Vienne adresse les troisième et quatrième fascicules de son Annuaire, et exprime le désir de recevoir les publications faites par l'Académie des Sciences.

(Renvoi à la Commission administrative.)

Photographie appliquée aux sciences naturelles.
Communication de M. A. Valenciennes.

« J'ai l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie quatre nouveaux dessins photographiques faits au Muséum d'Histoire naturelle, par mon aide *M. Louis Rousseau*. Deux planches représentent les parties solides formées par des animaux de la classe des Polypes. L'un de ces corps est

calcaire et a été nommé, par MM. Milne Edwards et Jules Haime, *Stylaster flabelliformis;* ce dessin est fait d'après l'exemplaire rapporté par Péron et Lesueur, et décrit par Lamarck comme une oculine. L'autre est un spongiaire entièrement siliceux des mers des Antilles et que je décris dans ma monographie des Éponges sous le nom d'*Iphition panicea.*

» Deux autres dessins représentent des pièces importantes d'ostéologie comparée. C'est la dentition d'un lion de quinze mois et l'autre celle d'un lion de six mois : les maxillaires ont été ouverts pour montrer les dents de remplacement sous les dents de lait. Ces deux dessins sont remarquables par leur grandeur, car M. Rousseau a pu reproduire, à bien peu de différence près, la taille naturelle de ces os. L'éclat et la blancheur de cette photographie sont surtout très-remarquables. Aussi a-t-elle été très-appréciée par notre célèbre confrère M. R. Owen, qui assiste à la séance et qui m'a dit n'avoir pas encore vu d'aussi parfaites représentations de pièces anatomiques.

» C'est donc un nouveau service que M. Rousseau vient de rendre à la reproduction photographique des pièces d'anatomie, car je rappellerai qu'il a déjà obtenu des résultats très-importants lorsqu'il a trouvé le moyen, très-simple cependant, de placer son instrument de manière à photographier des préparations de parties molles conservées sous l'eau, telles sont ces anatomies d'Ascaride que j'ai présentées à l'Académie. »

Les figures sont renvoyées à l'examen de la Commission déjà nommée pour les travaux de M. Rousseau, concernant l'application de la photographie aux sciences naturelles.

M. Jacquart prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des candidats pour la chaire de professeur d'Anatomie comparée aujourd'hui vacante au Muséum, et présente une liste de ses travaux relatifs à cette branche de l'histoire naturelle.

(Renvoi à l'examen de la Section d'Anatomie et de Zoologie.)

PHYSIQUE. — *Note sur la conductibilité électrique de l'air; par* **M. J.-M. Gaugain.**

« J'ai fait connaître, dans une précédente Note (*Comptes rendus,* 19 mars 1855), une expérience qui tend à prouver qu'entre certaines limites la conductibilité électrique de l'air diminue en même temps que sa densité. Ce fait ayant une certaine importance théorique, j'ai entrepris de

nouvelles recherches dans le but de le mettre plus complétement en évidence, et pour ces recherches je me suis servi tantôt de l'appareil que j'ai décrit sous le nom d'*œuf soupape*, tantôt de simples tubes avec des fils métalliques pour électrodes. Le résultat général a été le même avec tous les appareils mis en expérience. Quand les courants induits de l'appareil de Ruhmkorff se propagent à travers l'air et qu'on diminue graduellement la tension du gaz, l'intensité électrique accusée par le galvanomètre va d'abord en augmentant (lorsqu'on part de la pression atmosphérique), atteint une valeur maximum, puis commence à décroître et prend une valeur minimum quand le vide est fait aussi parfaitement que possible; la tension correspondant à l'intensité maximum varie d'ailleurs avec une foule de circonstances, avec la grandeur et la disposition des appareils, avec la distance et l'étendue superficielle des électrodes; cette tension a été de 2 millimètres seulement pour une certaine disposition d'appareil et de 50 millimètres pour une autre disposition. En général, quand l'électrode négative présente une grande surface et que l'épaisseur de la couche d'air traversée par le courant est considérable, la période croissante des intensités est très-étendue et la période décroissante est à peine appréciable; quand, au contraire, la surface de l'électrode négative est très-petite, la période de décroissement est très-étendue et la période d'accroissement n'embrasse qu'un petit nombre de degrés. Lorsqu'on opère avec l'*œuf soupape*, l'intensité correspondant au vide le plus parfait qu'on puisse obtenir avec une machine pneumatique ordinaire est sensiblement nulle; lorsqu'on se sert de tubes et que les électrodes sont des fils métalliques, l'intensité correspondant au vide le plus parfait est toujours un maximum, mais n'est jamais nulle, et, dans ce cas, la période de décroissement n'est bien marquée qu'autant que la distance des électrodes est petite.

» Je crois pouvoir expliquer de la manière suivante ces divers résultats: lorsqu'un courant électrique se propage à travers l'air, la résistance qu'il éprouve doit varier, comme dans le cas des liquides, avec la section moyenne du faisceau gazeux qui sert de véhicule à l'électricité. Or nous ne pouvons pas savoir exactement quelles sont les dimensions de ce faisceau; mais il est naturel de penser qu'il a des rapports de forme et de grandeur avec la gerbe de lumière que l'on observe. Si l'on admet cette hypothèse, on est conduit à conclure que, dans le cas où l'électrode négative présente une surface étendue, la section moyenne du courant va continuellement en augmentant lorsqu'on raréfie l'air de plus en plus; car c'est un fait d'expérience que, dans ce cas, la gerbe de lumière va continuellement en

s'élargissant : il résulte de là que l'augmentation de section fait, en une certaine mesure, compensation à la diminution de conductibilité, qui est la conséquence de la diminution de force élastique; quand, au contraire, la surface de l'électrode négative est très-limitée, le faisceau formé par la réunion des courants élémentaires ne pouvant plus se dilater, rien ne fait compensation à la diminution de conductibilité, et cette diminution se trouve alors mise en évidence.

» L'explication qui précède suppose que l'on peut appliquer aux gaz les lois qui régissent la propagation des courants à travers les liquides; cette supposition, généralement admise et appuyée sur un grand nombre d'analogies, se trouve encore justifiée par l'expérience suivante. On sait depuis longtemps que, si l'on partage en deux un électrolyte liquide, au moyen d'une cloison métallique placée entre les deux électrodes, la présence de ce diaphragme, loin de diminuer la résistance du circuit, ne fait que l'augmenter, et que les deux surfaces de la cloison deviennent des pôles de noms contraires. Un fait absolument analogue se présente dans le cas de la propagation des courants induits à travers l'air raréfié : si l'on prend un récipient de machine pneumatique muni, dans sa partie supérieure, d'une tige en cuivre glissant dans une boîte à cuir, et qu'après avoir fait le vide on mette les deux pôles de l'appareil de Ruhmkorff en communication, d'une part avec la machine pneumatique, de l'autre avec la tige du récipient, on voit jaillir entre cette tige et le tuyau d'aspiration de la machine une gerbe de lumière qui présente les caractères si souvent décrits; mais si l'on interpose entre les deux électrodes un disque mince d'étain isolé et que la distance de ce diaphragme à chacun des électrodes soit de 5 à 6 centimètres, alors l'aspect de la lumière se modifie complétement. Si les courants traversent le récipient de haut en bas, on observe d'abord un faisceau de lumière rouge partant de la tige du récipient et une auréole bleue tapissant la face supérieure du diaphragme, puis un second faisceau de lumière rouge partant de la face inférieure du disque et une seconde auréole bleue enveloppant le tuyau d'aspiration. Comme on le voit, le disque d'étain forme un double pôle. Ce premier fait constaté, si l'on abaisse la tige de cuivre de manière à rapprocher son extrémité inférieure du diaphragme d'étain, ce diaphragme est percé comme le serait une feuille de papier, et le courant passe tout entier par le petit trou qui s'est formé ; il n'y a plus alors qu'un seul faisceau de lumière rouge, une seule couche obscure, une seule auréole bleue. Cette expérience prouve bien nettement que l'électricité éprouve une *résistance au passage* lorsqu'elle se propage d'un corps solide

à un corps gazeux, ou réciproquement : car il est bien clair que l'obstacle qui détermine le courant à percer la feuille d'étain ne provient pas de la résistance proprement dite du métal, cette résistance étant certainement beaucoup plus faible que celle de l'air dont l'étain tient la place.

» Si le vide obtenu au moyen de la machine pneumatique est assez mauvais conducteur pour ne point laisser passer les courants induits de l'appareil de Ruhmkorff, il doit en être de même et à plus forte raison du vide barométrique qui est plus parfait. Pour vérifier cette conclusion, j'ai scellé un fil fin de platine, dans la partie bouchée d'un tube barométrique ordinaire; j'ai construit avec ce tube un baromètre à cuvette, et j'ai fait communiquer les deux pôles de l'appareil d'induction, l'un avec la cuvette du baromètre, l'autre avec le fil soudé dans le haut du tube : j'ai constaté ainsi qu'il est impossible d'obtenir la moindre lueur dans la chambre du baromètre, toutes les fois que la distance du fil de platine au sommet de la colonne mercurielle dépasse 3 à 4 millimètres. Je me suis servi pour cette expérience d'un courant inducteur fourni par six éléments de Bunsen; il n'eût pas été possible d'en employer un plus grand nombre sans s'exposer à détériorer l'appareil d'induction.

» Le résultat que je viens d'indiquer est en opposition avec celui que M. Masson a fait connaître dans une Note présentée à l'Académie le 7 février 1853; cette divergence me paraît tenir à deux causes que je vais signaler. Lors même qu'on opère, comme je l'ai fait, avec des tubes barométriques ordinaires, il faut prendre quelques précautions pour expulser complétement l'air et l'humidité; on n'y parvient qu'en introduisant le mercure par petites parties et en soumettant chaque nouvelle portion introduite à une ébullition prolongée : or il me paraît très-difficile d'employer cette méthode, quand on opère avec des tubes de grandes dimensions qui ne laissent d'autre issue aux vapeurs d'eau et de mercure qu'un orifice capillaire. En second lieu, si l'on prend un baromètre construit avec tout le soin possible et qui, par conséquent, ne laisse pas du tout passer les courants induits, qu'on chauffe pendant quelques instants avec une lampe à alcool le sommet du tube et qu'on le laisse refroidir, on trouve après le refroidissement que ce vide est devenu conducteur et que la colonne mercurielle a subi une légère dépression : or les tubes dont M. Masson a fait usage avaient été scellés à la lampe, après avoir été privés d'air par le procédé de Toricelli; par conséquent, ils avaient été chauffés au rouge, et, comme on vient de le voir, cette seule circonstance eût suffi pour altérer le vide, lors même qu'il eût été primitivement aussi parfait que possible. »

« M. **Dumas** met sous les yeux de l'Académie une planche gravée en taille-douce, d'après un dessin de Raphaël, par M. Henriquel Dupont, avec sa reproduction galvanique obtenue par *M. Hulot*. Cette dernière, qui a déjà tiré cinq cents belles épreuves, n'est nullement usée, et c'est un fait qui mérite d'attirer l'attention, puisque d'ordinaire les cuivres galvanoplastiques sont mous et ne donnent guère que deux à trois cents épreuves passables.

» M. Hulot avait déjà présenté, il y a quelques années, la reproduction d'une planche en taille-douce très-belle, mais d'un ton très-vigoureux; celle-ci est au contraire d'un effet doux, produit par l'extrême délicatesse des tailles. Ces tailles, si fines que la loupe peut à peine les montrer, sont néanmoins profondes pour que la planche puisse tirer le nombre suffisant d'épreuves. Il fallait les reproduire telles; or, si la planche originale eût été enduite d'un corps gras dans le but de la préserver de l'adhérence au dépôt galvanique, ces tailles se fussent remplies, et le cuivre déposé ne pénétrant point assez dans les finesses du travail, eût manqué du relief nécessaire pour donner de bonnes planches. Tout corps étranger interposé produit à la surface du métal déposé une modification qui se reproduit et fait tache dans les épreuves. On se demande, d'un autre côté, ce que serait devenue une gravure aussi parfaite, s'il eût fallu dorer ou argenter l'original pour le préserver de l'action du bain. De tels moyens, recommandés par plusieurs ouvrages sur la galvanoplastie, sont désastreux pour les originaux et ne sont pas d'ailleurs utiles. Avant son immersion dans le bain électrochimique, cette planche de M. Henriquel, qu'il s'agissait de reproduire, a été tenue aussi nette que possible. C'est une des conditions importantes du succès.

» Une autre reproduction galvanoplastique, obtenue par M. Hulot, est également mise sous les yeux de l'Académie : c'est une image de la lune gravée pour le *Traité élémentaire d'Astronomie* de M. Delaunay. La planche originale sur acier est placée à côté de la reproduction. Les épreuves obtenues de l'une et de l'autre sont également rapprochées pour la comparaison et sont tellement semblables entre elles, qu'elles ne sauraient être distinguées. Le travail très-léger de gravure à l'eau-forte, au burin, couvert en entier d'un voile obtenu par la manière noire, n'offre que quelques points brillants obtenus au moyen du brunissoir. La moindre modification des surfaces provenant des manipulations en eût complétement détruit l'effet. La reproduction identique d'une semblable gravure offrait une véritable difficulté qui a été complétement surmontée. »

M. **Élie de Beaumont** communique une Lettre de Mme *veuve Melloni*, accompagnant l'envoi d'un programme relatif au monument qui va être élevé par souscription à la mémoire du célèbre physicien.

Les souscriptions des Académiciens et des Savants étrangers à l'Académie seront reçues au secrétariat de l'Institut.

Mme **de Vernède** demande et obtient l'autorisation de faire prendre copie au secrétariat de deux Mémoires de feu *M. de Girard*, son oncle, déposés en 1839 et intitulés : l'un *Description du chronothermomètre*, l'autre *Description du météorographe*.

A raison du comité secret qui doit terminer la séance, l'Académie a ajourné la présentation des autres pièces appartenant à cette séance et de celles qui restaient de la séance précédente.

COMITÉ SECRET.

La Commission chargée de préparer une liste de candidats pour la place d'Académicien libre vacante par suite du décès de *M. Duvernoy*, présente la liste suivante :

En première ligne.	M. l'amiral du Petit-Thouars.
En deuxième ligne, ex æquo *et par ordre alphabétique*.	M. le prince Charles Bonaparte. M. Antoine Passy. M. Vallée. M. Walferdin.

Les titres des candidats sont discutés.
L'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La séance est levée à 6 heures. É. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 30 juillet 1855, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2e semestre 1855; n° 4; in-4°.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; Tables du 2me semestre 1854; in-4°.

Traitement préservatif et curatif du choléra asiatique par l'acide sulfurique dilué et les bains salés; par M. EMILE LEPETIT. Paris, 1855; in-8°. (Adressé pour le concours au prix *Bréant.*)

Essai sur la Névralgie intercostale; par M. LECADRE. Paris, 1855; br. in-8°.

Notice biographique sur Frissard, inspecteur général des Ponts et Chaussées; par le même. Le Havre, 1855; broch. in-8°.

Observations sur le Calendrier grégorien, lues à l'Académie impériale de Metz, le 12 avril 1855; *par* M. E. BOUCHOTTE. Metz, 1855; broch. in-8°.

Lettre sur la composition chimique des substances alimentaires du bétail, dans le Nord de la France; par M. B. CORENWINDER, secrétaire de la Commission d'Agriculture de la Société des Sciences de Lille, *et* M. DUFAU, chimiste à Lille; broch. in-8°.

Bulletin de l'Académie impériale de Médecine; tome XX, n° 19; 15 juillet 1855; in-8°.

Bulletin de la Société Géologique de France; 2e série; tome XII; feuilles 19 à 23; 19 février-2 avril 1855; in-8°.

Annales de Chimie et de Physique, par MM. CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT, REGNAULT, DE SÉNARMONT, avec une Revue des Travaux de Chimie et de Physique publiés à l'étranger par MM. WURTZ et VERDET; 3e série; tome XLIV; juillet 1855; in-8°.

Annales des Sciences naturelles comprenant la Zoologie, la Botanique, l'Anatomie et la Physiologie comparée des deux règnes, et l'Histoire des corps organisés fossiles; 4e série, rédigée pour la Zoologie par M. MILNE EDWARDS, pour la Botanique par MM. AD. BRONGNIART et J. DECAISNE; tome III, n° 3; in-8°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences, et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie; VIIe volume; 4e livraison; in-8°.

Journal des Connaissances médicales et pharmaceutiques; n° 30; 30 juillet 1855; in-8°.

L'Agriculteur praticien; n° 20; 25 juillet 1855; in-8°.

La Presse Littéraire. Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; 21e livraison; 25 juillet 1855; in-8°.

Nouvelles Annales de Mathématiques. Journal des candidats aux écoles Polytechnique et Normale; juillet 1855; in-8°.

Pharmaceutical... *Journal pharmaceutique de Londres;* volume XV; n° 1; in-8°.

Gazette des Hôpitaux civils et militaires; nos 86 à 88; 24, 26 et 28 juillet 1855.

Gazette hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie; n° 30; 27 juillet 1855.

Gazette médicale de Paris; n° 30; 28 juillet 1855.

L'Abeille médicale; n° 21; 25 juillet 1855.

La Lumière. Revue de la photographie; n° 30; 29 juillet 1855.

L'Ami des Sciences; n° 30; 29 juillet 1855.

L'Athenæum français. Revue universelle de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts; n° 30; 28 juillet 1855.

La Science; nos 128 à 133; 23 à 29 juillet 1855.

Le Moniteur des Comices; n° 34; 28 juillet 1855.

Le Moniteur des Hôpitaux; nos 89 à 91; 25, 27 et 30 juillet 1855.

Le Progrès manufacturier; 15 et 29 juillet 1855.

Réforme agricole, scientifique, industrielle; n° 81; mai 1855.

Revue des Cours publics; n° 12; 29 juillet 1855.

ERRATA.

(Séance du 23 juillet 1855.)

Page 123, ligne 19, *au lieu de* — 40,51, *lisez* — 40.5.

Page 129, ligne 21, Nouvelle classification zoologique,... par M. E. Guitton, *ajoutez* (Renvoyé, d'après la demande de l'auteur, au concours pour le prix de Physiologie expérimentale).

COMPTE RENDU
DES SÉANCES
DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 6 AOUT 1855.

PRÉSIDENCE DE M. REGNAULT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS
DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

Communication de M. Becquerel.

« J'ai l'honneur de présenter à l'Académie, en mon nom et en celui de mon fils Edmond, le second volume du *Traité d'Électricité et de Magnétisme* que nous publions ensemble. Ce volume contient l'électrochimie et ses applications. La première partie comprend tout ce qui concerne les phénomènes généraux, les appareils électrochimiques, la préparation des corps simples et composés, les effets de contact et les actions lentes; la seconde partie traite de la galvanoplastie, de la dorure, de l'application des oxydes sur les corps conducteurs, et du traitement des minerais d'argent, de plomb et de cuivre.

» Il y a environ un an, j'avais déjà présenté à l'Académie un travail très-étendu sur le traitement métallurgique de ces minerais; nous avons cru devoir en donner dans ce volume un exposé étendu, en nous attachant particulièrement à tout ce qui pouvait éclairer la pratique. Nous avons comparé aussi le procédé électrochimique aux procédés en usage, c'est-à-dire pour les minerais d'argent à l'amalgamation et à la fonte. Nous avons montré ensuite que ce nouveau mode de traitement s'appliquait surtout aux minerais complexes qui présentaient le plus de difficulté par les anciennes méthodes, et qu'il y avait possibilité de séparer les uns des autres ces trois métaux, sans avoir recours à la coupellation. Les expériences ayant été faites sur plus de 10000 kilogrammes de minerais, venus de différents points du globe, il a été possible de reconnaître ceux qui se prêtent le plus facilement au traitement électrochimique, ainsi que les avantages et les inconvénients du procédé en général. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Mémoire sur les chaux hydrauliques, les pierres artificielles et diverses applications nouvelles des silicates solubles* (deuxième partie); *par* **M. Fréd. Kuhlmann.**

« *Peintures siliceuses.* — Dans mes premières recherches sur la silicatisation des pierres, en constatant la grande affinité de la chaux pour l'acide silicique, j'ai été conduit à examiner l'action de cette base sur les acides à réaction peu prononcée ou sur les oxydes pouvant jouer le rôle d'acide, et j'ai été à même de constater que la chaux séparait l'alumine de l'aluminate de potasse, l'oxyde d'étain du stannate de potasse, l'oxyde de zinc du zincate d'ammoniaque et l'oxyde de cuivre du cuprate ammoniacal. Dans cette dernière réaction, j'ai trouvé une explication que je crois satisfaisante de la formation, comme aussi de la constitution chimique, des cendres bleues.

» Dès cette époque (1841), j'ai obtenu, avec de la chaux vive délitée et des dissolutions de sulfate d'alumine et d'autres sulfates métalliques, des composés dont aujourd'hui je viens constater la formation lorsqu'on fait chauffer ces dissolutions avec du carbonate de chaux et d'autres carbonates. De même qu'après avoir constaté que la chaux vive enlevait la silice aux silicates alcalins en dissolution, j'ai bientôt découvert que cette propriété appartenait aussi au carbonate de chaux.

» C'est là un rapprochement qui n'aura pas échappé aux chimistes. Il me reste à signaler un autre développement de mes recherches sur les silicates solubles.

» Je disais en 1841 : *Toutes les fois qu'on met en contact un sel réputé insoluble dans l'eau avec la dissolution d'un sel dont l'acide peut former, avec la base du sel insoluble, un sel plus insoluble encore, il y a échange, mais le plus souvent cet échange n'est que partiel, ce qui permet d'admettre la formation de sels doubles.*

» Par une application directe de cette loi, je suis parvenu à silicatiser en quelque sorte la céruse, le chromate de plomb, le chromate de chaux et la plupart des carbonates métalliques. D'autres essais ont eu lieu avec des oxydes, notamment avec l'oxyde de plomb.

» Arrivé à cette limite de mes recherches, je fus conduit naturellement à les étendre à l'application des silicates alcalins à la peinture.

» En abordant l'étude des chaux hydrauliques, j'ai rendu un juste hommage aux travaux de Vicat; aujourd'hui, en abordant cette nouvelle étude, j'aime à signaler l'importance des travaux de Fuchs. Les applications faites, lors de la reconstruction du théâtre de Munich, par l'habile professeur bavarois, des silicates de potasse ou de soude (wasserglas), pour rendre

les tissus incombustibles, ont ouvert, au point de vue de la fixation des couleurs, une voie où d'autres expérimentateurs, et plus particulièrement Kaulbach et Dingler, sont entrés à des points de vue différents, une voie que le but de ce travail est d'ouvrir plus large encore aux savants et aux artistes qui la croiront susceptible de conduire à un résultat utile.

» Par un examen comparatif des propriétés spéciales d'un grand nombre de corps propres à la peinture siliceuse, j'ai cherché à établir les principes de ce genre de peinture, de même que précédemment j'ai cherché à fixer les opinions des chimistes sur la silicatisation des pierres, et en général sur la pénétration de silice de toute matière organique ou inorganique.

» *Peinture sur pierre.* — Mes premiers essais ont eu pour but l'application au pinceau des couleurs, et en particulier des couleurs minérales sur pierre, en remplaçant l'huile et les essences par des dissolutions concentrées de silicate de potasse.

» Lorsque, pour effectuer ce genre de peinture, on vient à broyer la céruse ou l'oxyde de zinc avec la dissolution de silicate de potasse, il y a, au moment du contact, transformation de la céruse ou de l'oxyde de zinc en silicate, et cette transformation est presque instantanée; en sorte qu'il ne reste pas le temps nécessaire pour appliquer au pinceau la couleur nouvelle avant sa consolidation. Il convient, pour rendre ces matières aptes à la peinture siliceuse, de retarder cette consolidation en ajoutant à la céruse, ou, ce qui donne de meilleurs résultats, à l'oxyde de zinc une quantité considérable de sulfate de baryte artificiel, sur lequel la dissolution siliceuse n'exerce qu'une action lente. Il vaudrait mieux, pour la facilité de la peinture, n'employer comme base blanche que ce dernier sulfate, qui fait parfaitement corps avec la dissolution siliceuse et paraît même s'y combiner chimiquement; mais il en résulterait une couleur demi-transparente, une couleur qui, selon l'expression des peintres, couvre peu: de là l'utilité d'employer des mélanges de l'oxyde de zinc ou de la céruse avec le sulfate en question.

» Je considère l'application du sulfate de baryte artificiel à la peinture siliceuse comme un des plus importants résultats de mes recherches; c'est une base blanche peu coûteuse, et qui facilite beaucoup l'application des couleurs en général au pinceau.

» Si des bases blanches on passe aux diverses matières minérales colorées, des réactions analogues se manifestent. Il est des couleurs qui sont en quelque sorte trop siccatives; d'autres ne durcissent que trop lentement, suivant qu'il y a des combinaisons plus ou moins intimes, plus ou moins promptes entre la base colorée et l'acide silicique, combinaisons qui

généralement retiennent avec une grande persistance une certaine quantité de potasse. Sans aborder encore l'étude des composés siliceux qui se forment, et en restant d'une manière absolue sur le terrain des faits pratiques, je dirai que les couleurs dont l'application m'a le mieux réussi, sont le vermillon, l'outremer bleu et vert, le sulfure de cadmium, les oxydes de manganèse, les ocres, l'oxyde de chrome, etc.

» J'ajouterai que les couleurs peu siccatives sont rendues propres à la peinture par leur mélange avec des couleurs plus siccatives, ou par l'addition de bases blanches très-siccatives.

» Les peintures, lorsque la couleur est broyée avec la dissolution siliceuse concentrée, s'exécutent bien plus nettement sur les pierres silicatisées que sur celles non silicatisées : ces dernières présentent une propriété absorbante qui appauvrit la couleur de la silice qui lui sert de ciment. Si l'on opère par ces moyens sur des pierres qui n'ont pas été saturées de silice par leur exposition alternative et à plusieurs reprises à l'action de la dissolution siliceuse et à l'air, il convient au moins de faire une première imprégnation des surfaces à couvrir de peinture par un seul arrosement des pierres avec une faible dissolution de silicate.

» Lorsque les peintures à faire ne permettent pas de grandes dépenses et ne sont pas destinées à être poncées, on peut recourir à une simple silicatisation des murailles, couvertes au préalable de couleurs broyées à l'eau, comme s'il s'agissait d'une peinture à fresque. Dans les travaux de silicatisation des murailles nues ou couvertes de peintures qui ont eu lieu depuis plusieurs années en Allemagne à la suite des publications de Fuchs et des miennes, la silice est appliquée en arrosant les murs avec de la dissolution de silicate de soude au moyen de pompes portatives ou de seringues dont le jet se trouve divisé sous forme de pluie, le liquide étant forcé de passer à travers un disque percé de petits trous. D'autres seringues, en usage à Munich, sont disposées de manière à diviser le jet par l'expulsion simultanée de dissolution siliceuse et d'air.

» *Peinture sur bois.* — Dans l'application de la peinture sur bois, on rencontre un autre genre de difficultés. Tandis que la surface des pierres qui reçoivent la peinture reste invariable, celle du bois, par l'effet même de son humectation par l'eau qui sert de véhicule à la couleur, tend à se tourmenter et à se fendiller au point que certains bois ne peuvent que difficilement recevoir des couleurs bien adhérentes.

» Le contact seul de la dissolution alcaline change l'aspect physique des bois; il les brunit en général : ainsi du chêne jeune passe à la nuance du chêne vieux. Les bois qui reçoivent le plus facilement la peinture siliceuse

sont les bois à tissu blanc et serré, tels que le frêne et le charme.

» Un autre inconvénient se présente encore lorsque les couleurs et l'enduit siliceux, formant vernis, sont trop épais, alors la peinture appliquée se fendille; cet inconvénient appartient, du reste, aussi aux peintures ordinaires, lorsqu'elles sont appliquées à de trop grandes épaisseurs et qu'elles sèchent trop vite.

» *Peinture sur métaux, sur verre, sur porcelaine, etc.* — La peinture siliceuse est fortement adhérente aux métaux si l'on a eu soin d'éviter leur contact avec l'eau pendant quelque temps; il en est de même de la peinture sur verre et sur porcelaine. Dans la peinture sur verre, les couleurs siliceuses prennent une demi-transparence qui permet de les utiliser dans la construction des vitraux d'église; le bas prix auquel cette peinture peut s'établir lui permet un emploi très-considérable dans le décor des habitations.

» Le sulfate artificiel de baryte appliqué, au moyen du silicate de potasse, sur le verre, donne à ce dernier une couleur d'un blanc de lait d'une grande beauté; le sulfate fait intimement corps avec la silice: après peu de jours de repos, le silicate de potasse n'est plus enlevé, même par un lavage à l'eau chaude. Lorsqu'on soumet le verre ainsi peint à l'action d'une température élevée, il se produit à sa surface un bel émail blanc qui peut remplacer économiquement les émaux à base d'oxyde d'étain. Le bleu d'outremer, l'oxyde de chrome, les émaux colorés et porphyrisés, deviennent d'une grande ressource dans la nouvelle méthode de peinture; s'il n'y a pas combinaison chimique dans toutes ces applications de couleur, au moins il y a une adhérence très-forte, déterminée par le ciment siliceux dont le durcissement est facilité sans doute par l'excessive division avec laquelle il se présente à l'action de l'air. C'est ainsi qu'avec de l'émeri, du fer oligiste, et surtout du peroxyde de manganèse incorporés, à l'état d'une poudre très-fine, dans une dissolution concentrée de silicate de potasse, j'obtiens des mastics qui acquièrent une dureté extrême et qui résistent à l'action de la chaleur sans se désagréger, mais qui présentent l'inconvénient de n'acquérir qu'à la longue une entière insolubilité dans l'eau. Le mastic de peroxyde de manganèse appliqué par couches minces à la surface du fer s'y vitrifie à une haute température.

» *Impression sur papier, étoffes, etc. Typographie, encre à écrire.* — J'ai étendu mes applications des silicates solubles à la fabrication des papiers peints, à l'impression typographique, à l'impression sur étoffes, à la dorure, etc. Après avoir vaincu quelques difficultés pratiques propres à chaque genre de travail, j'ai parfaitement réussi. Les procédés mis en œuvre diffèrent très-peu de ceux en usage dans les divers modes d'impresssion;

une condition importante à réaliser, c'est le maintien dans un état d'humidité toujours uniforme des couleurs siliceuses pendant leur application, soit que cette application ait lieu avec des planches en bois ou en métal, soit qu'on ait recours aux caractères d'imprimerie.

» Toutes les couleurs que j'ai appliquées sur pierre, sur bois, sur métaux et sur verre, peuvent servir à l'impression sur papier et sur étoffes; la typographie, l'impression en couleurs, l'application de l'or et de l'argent en poudre ou en feuilles, tout s'exécute avec une extrême facilité, en ayant soin, pour certaines couleurs, d'écarter les sulfures dans la préparation des silicates. Le silicate de potasse permet de fixer l'outremer sur étoffes avec plus de solidité et d'économie que par les procédés actuels.

» En broyant le charbon divisé qui sert à fabriquer les encres de Chine avec du silicate de potasse en dissolution, j'obtiens une encre à écrire d'une presque entière indestructibilité par les agents chimiques. On peut encore obtenir une encre analogue, en altérant à chaud du cuir par de la potasse caustique (encre Braconnot), et en ajoutant à la matière noire charbonneuse et alcaline, ainsi obtenue, de la silice en gelée pour saturer la potasse. Une décoction de cochenille mêlée à une dissolution de silicate de potasse donne une encre rouge dont la couleur est longtemps protégée contre l'action du chlore et des acides.

» Je ne fatiguerai pas l'Académie par l'énumération des détails pratiques concernant ces applications, dont des spécimens ont déjà pu figurer à l'Exposition universelle des produits de l'industrie; j'aborderai dans une prochaine séance une dernière question qui touche plus directement aux réactions chimiques.

MÉTÉOROLOGIE. — *Note sur le refroidissement des 24, 25 et 26 avril 1855; par* M. **Fournet**, professeur à la Faculté des Sciences et président de la Commission hydrométrique de Lyon.

« Le refroidissement des 24 et 25 avril 1854, au sujet duquel *M. Elie de Beaumont* vient de publier d'intéressants documents (1), est remarquable en ce sens qu'il ne paraît pas dépendre de causes aussi constantes que le sont celles dont résulte l'abaissement de la température du 17 mai. Tout porte du moins à considérer celui-ci comme étant provoqué par la fonte normale et printanière d'une notable partie des neiges boréales; l'autre, au contraire, doit dériver d'effets plus accidentels, car mes courbes thermométriques diurnes ne se montrent pas affectées d'un sinus bien profond à l'endroit des

(1) Note *sur un effet de la Lune rousse*, Bulletin de la *Société météorologique de France*, pour 1854.

dates susdites. Cependant, comme je trouve, suivant les stations, soit un temps d'arrêt dans l'élévation de la température, soit même une légère dépression, je suis porté à croire que le phénomène doit être mis en ligne de compte dans la pronostication.

» A l'appui de cette présomption, je vais entrer dans quelques détails au sujet d'un effet du même ordre survenu en avril 1855, et, pour mettre à même de suivre la marche de l'intempérie, j'en relaterai d'abord les diverses phases, d'après les observations faites à Lyon par M. Drian. Je grouperai d'ailleurs autour de ces données fondamentales diverses indications fournies à la Commission hydrométrique par ses obligeants collaborateurs. Puis, pour faire ressortir l'invasion progressive du froid, je rendrai compte des résultats obtenus pendant un voyage dans l'île de Sardaigne. Sans doute mes observations ne présenteront pas la régularité que l'on est habitué à trouver dans les registres d'un observatoire; mais je ferai remarquer que j'étais alors en route, occupé à des questions géologiques et industrielles, de sorte qu'il m'était impossible de m'astreindre à des heures précises.

» Cependant le fait capital n'en ressortira pas moins, et sa manifestation sera même d'autant plus évidente que je me dirigeais du nord au midi, de Gênes à Cagliari, où sur la pointe méridionale de la Sardaigne, dans un climat insulaire, à quarante lieues des côtes de l'Algérie, j'aurais dû trouver de la chaleur et non une froidure tellement désagréable, qu'elle me faisait regretter les neiges alpines au milieu desquelles je venais de stationner.

Observations faites à Lyon par M. Drian.

1855.	BAROMÈTRE à 9 h du matin à zéro.	TEMPÉRATURE moyenne.	POINT de rosée.	PLUIE.	VENT supérieur.	VENT inférieur.	FORCE.	ÉTAT DU CIEL.
		°						
Avril 22	748,9	9,3	— 2,0	"	N.	N.	Assez fort.	Ciel pur.
23	749,0	8,7	— 6,0	"	N. E.	N. E.	Assez fort.	Ciel assez pur; très-légers cirri dirigés O. E.
				mill.				
24	749,3	6,9	— 8,4	1,55	N.	N.	Assez fort.	Cirri ébouriffés.
25	742,3	6,8	2,0	0,30	N.	N. E.	Modéré.	Cumulo-stratus.
26	743,0	8,2	0,7	"	N.	N.	Assez fort.	Cumuli.
27	745,7	7,7	0,0	"	N. E.	N. E.	Assez fort.	Cumuli de toutes grandeurs.
28	744,1	11,1	— 1,5	"	N. E.	N. E.	Assez fort.	Cirro-cum.-stratus avec longue éclairc. zénith. dirig. S.O.-N.E.
29	744,3	8,8	— 1,0	"	N.	E.	Modéré.	Légers cirri; files de cumuli sur la chaine lyonnaise d'Izeron.
30	743,2	15,6	2,0	"	S.	N.	Modéré.	Cumulo-stratus.

» Ces détails font voir qu'à Lyon les journées froides ont été celles des 24 et 25; que le plus grand abaissement de la colonne barométrique a eu

lieu le 25; qu'elle avait été précédée d'une remarquable sécheresse de l'air, à laquelle ont succédé néanmoins les pluies des 24 et 25; qu'enfin les vents du nord ont été dominants jusqu'au 30, où le sud s'est levé.

» En récapitulant les observations de Bourbonne-les-Bains, Vesoul, Montbéliard, Gray, Dôle, Châlon, Besançon, Dijon, Lons-le-Saulnier et Bourg, je trouve également une grande prédominance des vents septentrionaux; cependant l'ouest donne les 22 et 23 à Bourbonne, le 25 à Besançon, et les 24 et 25 à Dijon. Enfin le sud-ouest apparaît le 24 à Montbéliard; et, d'ailleurs, il ne faut pas oublier l'éclaircie zénithale sud-ouest à nord-est observée le 28 par M. Drian.

» Des pluies plus ou moins fortes sont tombées, du 24 au 25, à Montbéliard, Vesoul, Gray, Dôle, Besançon et Lons-le-Saulnier, de même qu'à Lyon; en même temps, des neiges soutenues tombaient sur le Jura, au fort de Joux.

» Il a gelé dans les parties supérieures du bassin de la Saône pendant les matinées des 22, 23 et 24 à Vesoul ainsi qu'à Bourbonne-les-Bains; le 23 à Bourg et le 24 à Besançon. Les dates de ces gelées, de ces pluies et neiges coïncident avec les apparitions sporadiques des vents ouest et sud-ouest dans quelques localités, circonstance qui servira par la suite pour appuyer quelques aperçus théoriques.

» Enfin la marche du thermomètre est indiquée de la manière suivante par quelques-uns de nos observateurs.

DATES.	**Vesoul.** 3 HEURES DU SOIR.	**Châlon.** A MIDI.	**Bourg.** MOYENNE.	**Joux.** A MIDI.
Avril 22	15°,0	18°,0	10°,1	6°,0
23	10,0	16,0	8,0	5,0
24	10,0	18,8	7,0	3,0
25	6,0	10,0	5,2	1,0
26	9,0	16,5	7,5	0,0
27	8,0	16,5	9,0	− 1,0

» D'où il suit que, dans les régions basses, le journée la plus froide a été celle du 25, comme à Lyon; mais il n'en a pas été de même au fort de Joux, où les plus grands abaissements de la température tombent sur les 26 et 27, particularité qui indique la persistance d'une cause de chaleur dans les hautes régions, pendant qu'un régime contraire régnait en bas.

» Ceci posé, passons aux détails des observations faites en Sardaigne.

DATES.	LIEUX DES OBSERVATIONS.	HEURES.	TEMPÉR.	OBSERVATIONS.
		h m	o	
Avril. 21	Gênes avant le départ.	3.30 soir	19,2	Beau temps, cumuli clair-semés S.S.E. assez vite. En bas S. faible.
	En mer.............	7. 0 soir	16,9	Dans la soirée condensation nuageuse et éclairs ternes, diffus, paraissant au milieu d'une brume générale qui couvre l'espace de l'ouest à l'est par le nord.
22	En vue de la Corse...	7 0 m.	15,4	Bandes polaires pommelées à point du vent E.
		2.30 soir	18,5	Cirri à point de vent E. et pommelures.
	En vue de l'île Tavolara	6.30 soir	16,4	Cumulo-stratus et S.E. en bas.
23	En vue de la Sardaigne	7. 0 m.	15,2	Stratus dense, petite pluie. S.O. assez fort.
	Cagliari............	9. 0 m.	13,2	Pluie assez forte. S.S.O. faible en bas.
		1. 0 soir	12,9	Pluie par intervalles et grosse panne grise, à point du vent N. qui tranche sur le stratus général.
		6. 0 soir	12,9	N.O. assez fort. Il n'y a pas d'éclaircie périodique de la soirée.
24	Cagliari............	9. 0 m.	11,5	Cumulo-stratus O.N.O. vite et pluie. N.O. assez fort en bas.
		Courant de la journée		Giboulées de pluie et de grésil.
		4. 0 soir	"	Eclaircie qui progresse rapidement et nuit pure.
25	En route pour Iglésias.	7. 0 m.	9,9	Cumuli diffus, chassés vivement par N.O.
		Midi.	13,0	Temps à grains, N.O. fort. La tempête redouble dans l'après-midi; grêle, pluie, tonnerre.
		6. 0 soir	11,7	Eclaircie périodique du soir; raffales intermittentes. Cumuli toujours chassés par N.O.
		10. 0 soir	"	Cumuli rapides clair-semés. Raffales.
26	Iglésias............	6. 0 m.	7,1	Cumulo-stratus dense. N.O. assez vite. Pluie et éclaircies par intervalles. N.O. affaibli sur les hauteurs.
		Midi.	12,6	Beau temps, cumuli. N.O. assez vite.
		Apr. midi	"	Plusieurs grains de grêle avec pluie.
		8. 0 soir	"	Forte pluie.
		11. 0 soir	"	Lune et cumuli.
27	Iglésias............	7. 0 m.	10,3	Beau temps. Rares cumuli. N. assez vite.
		Journée.	"	Cumuli, beau temps. N.O. assez faible.
		5. 0 soir	15,1	Eclaircie périodique du soir, suivie d'une nuit pure.
28	Trajet d'Iglésias à Gennamari.	5. 0 m.	"	Le grégali, ou N.E., donne.
		7. 0 m.	12,9	Cumuli N.O assez vite. Ciel demi-couvert.
		Midi.	16,4	Belle éclaircie cirreuse et cumuli. N.O. assez vite.
	Flumini-Maggiore....	3. 0 soir	17,5	N.O. fort.
		5. 0 soir	12,6	Ciel pur, beau couchant; mais à ce moment s'établissent au zénith des bandes polaires cirreuses et légères à point du vent O. Le ciel se couvre ensuite graduellement, et à 8 heures la lune a disparu.
	Gennamari, col élevé.	11. 0 soir	"	Ciel en partie purifié.
29	Trajet de Gennamari à Monte-Vecchio et à Arbus............	6. 0 m.	9,5	Ciel demi-couvert, gros cumuli ébouriffés. N.O. et autres inférieurs O.
		1. 0 soir	17,6	Ciel presque pur.
		2. 0 soir	16,7	Belle journée.
		Soirée.	"	Le ciel se couvre vers l'heure du coucher du soleil. D'abord apparaissent les cirri; puis des fuseaux de pommelures.
		10. 0 soir	"	Cumulo-stratus.
30	Trajet d'Arbus à Villacidro et à l'établissement de Victor-Emmanuel.	7. 0 m.	12,9	Cumulo-stratus dense. S.O. vite. Quelques gouttes.
		12.45 soir	15,7	Cumuli O.S.O. vite, soleil chaud. Temps assez beau.
		Apr. midi	"	Quelques arcs-en-ciel.
		Soirée.	"	Effet féerique des nuages éclairés par le soleil couchant; nuages O., puis temps obscur.
		10. 0 soir	"	Eclaircie assez belle. Coup de vent, ensuite pluie continue.
Mai. 1er	Trajet de l'établissement à Cagliari....	7. 0 m.	12,7	Cumulo-stratus, puis éclaircies et nuages. N.O. assez vite.
		Midi.	17,9	Ciel demi-couvert. Cumuli N.O. assez vite. En bas N.O.
		3.30 soir	"	Halo blanc, rouge à l'intérieur, et qui persiste pendant près d'une heure au milieu d'un voile vaporeux.
		5. 0 soir	19,0	Eclaircie cirreuse à longues fibres N.O.S.E.
		Nuit.	"	Faible halo lunaire.
		10. 0 soir	"	Cumulo-stratus.
2	Cagliari et en mer le soir..............	8. 0 m.	14,9	Cumulo stratus dense. N.O. lent.
		Apr.midi.	"	Stratus presque uniforme. O. lent. S.E. fort en bas.
		5. 0 soir	16,6	Cumulo-stratus irrégulier, dense. O. assez lent.
		Soirée.	"	Sans éclaircie.
		Nuit.	"	Tempête en mer.

» Il résulte de ces observations une coïncidence remarquable entre les phénomènes du bassin du Rhône et ceux de l'île de Sardaigne, puisque les journées les plus froides et les journées pluvieuses se font remarquer à peu près aux mêmes dates. Les vents étaient également septentrionaux, à cette différence près, que le nord-ouest a prédominé, par suite de cette tendance générale qui entraîne si fréquemment dans ce sens divers vents quand ils approchent de l'Afrique, probablement à cause d'une influence aspiratrice exercée par les montagnes de l'Abyssinie.

» Cependant vers la fin de la période les vents méridionaux ont pris le dessus et se sont soutenus pendant quelques journées subséquentes. On remarquera, en outre, qu'ils persistaient dans les parties supérieures de l'atmosphère, même pendant que le mistral le plus violent régnait en bas. Le tonnerre du 25, ainsi que la grêle du 26, en fourniraient au besoin la preuve, si d'ailleurs ces indices n'étaient corroborés par l'état généralement tempétueux de l'atmosphère. J'ai tenté du moins d'établir, dans d'autres occasions, que les vents supérieurs, resserrant le passage des vents inférieurs, peuvent obliger ceux-ci à cheminer avec une plus grande vitesse, conformément à la loi d'égal débit. En portant mes investigations plus loin, je trouve pour Constantinople, à la date du 25 avril, une violente tempête, qui dura encore toute la nuit. C'est, selon toute probabilité, le même vent, éminemment orageux, qui faisait tonner près d'Iglésias; et n'omettons pas de rappeler les fréquentes apparitions des vents occidentaux dans le bassin du Rhône, ainsi que celles qui se manifestèrent en Sardaigne. Sans doute ils devaient tendre à s'abaisser, et à cette occasion je dirai que déjà, en 1834, j'ai entendu M. Élie de Beaumont développer, dans ses cours, un principe éminemment fécond pour la météorologie, consistant à admettre que les vents supérieurs descendent et se juxtaposent fréquemment aux vents inférieurs tout en cheminant en sens contraire.

» Cherchons actuellement à établir la théorie de cette intempérie. A cet égard, le principe des interversions de la température pendant les hivers rigoureux reçoit une nouvelle application, conformément aux explications données par M. Élie de Beaumont (1) au sujet du refroidissement des 24 et 25 avril 1854, puisque les vents de l'ouest et du sud-ouest qui sont généra-

(1) M. Fournet fait allusion ici à l'application que j'ai essayé de faire de l'ingénieuse théorie proposée par lui-même et dont j'ai souvent remarqué la justesse, d'après laquelle les froids les plus intenses observés à la surface du sol coïncideraient souvent avec l'invasion du vent du sud-ouest dans la partie supérieure de l'atmosphère, invasion qui, en la rendant plus transparente, facilite le rayonnement. É. D. B.

lement chauds, régnaient en haut, tandis que les vents froids septentrionaux dominaient en bas.

» Cependant d'autres influences contribuèrent à exalter le résultat de la cause précédente. En effet, dans la dernière décade de mars, il tomba, dans le bassin du Rhône, des pluies qui étaient à l'état de neige sur les hauteurs. Ainsi, dans le Jura, le fort de Joux en a reçu aux dates des 27, 29 et 30 mars, et encore les 9 et 10 avril, puis le 21 avril. Depuis les Rousses jusqu'à la descente de la Faucille, l'épaisseur de la couche atteignait plusieurs mètres. Sans doute des événements du même ordre ont dû se produire sur les montagnes de l'Ardèche, sur le plateau de la France centrale, sur le Morvan, etc. La chute du 27 mars fut entre autres excessive dans les Alpes; car dans le Val di Blora, près de Nice, la mesure de la nappe neigeuse a donné 87 centimètres de hauteur. Vers la mi-avril, je l'ai vue s'abaissant fort bas sur toute la ligne littorale des Alpes maritimes et de l'Apennin, depuis le Var jusqu'à Gênes. Le passage du col de Tende passait pour être impraticable, et l'on mettait en doute la possibilité de visiter quelques mines de la vallée d'Aoste. Elles persistaient encore sur la montée, aux exploitations de Saint-Marcel, dont l'altitude n'est que de 1856 mètres; de là je pus me laisser glisser en traîneau jusqu'au village de Ferret, situé à mi-hauteur. D'ailleurs j'appris de M. de Filipi, professeur à l'université de Turin, qu'elles s'étaient étendues de la même manière à Allagna et, par conséquent, sur toute la ligne du mont Rose. Dans une exploration géologique faite avec mon ami M. de Sismonda, nous trouvâmes encore, à la date du 19 avril, jusque dans les rues de Vernante, dans la vallée de la Vermenagna, des flaques qui résistaient à la fonte à cause de leur épaisseur. Enfin, quand je passai au large de la Corse, le 22 avril, j'en vis les cimes pareillement blanchies.

» D'un autre côté, sur les Pyrénées, les 3, 4, 5 avril des neiges abondantes tombaient à Foix, une centaine de personnes furent englouties par ces masses, et à Fos, à Carréjan ainsi qu'à Villelongue trois granges furent renversées par les avalanches. A Urdoz on éprouve un vent violent; des tonnerres également suivis d'avalanches énormes font périr maisons et habitants jusque dans des endroits qui paraissaient à l'abri. La route de Luz a Baréges était obstruée; sur celle de Camfranc, on mesurait une épaisseur de neiges de $1^m,50$; à Cauteretz on signalait une hauteur de $0^m,60$, et depuis Eygun jusqu'à la Paillette la voie était également encombrée par de grosses avalanches, phénomène qui ne s'était pas manifesté depuis 1777. Enfin, le 21 avril, après une violente tempête, d'excessives quantités de neiges tombèrent dans le val d'Arran, où elles ensevelirent les villages d'Una, de Vau-

querque et de Llabely, en même temps qu'elles firent périr beaucoup de personnes.

» Dans les Alpes, ces neiges insolites pour la saison commençaient à entrer en fusion, vers le 15 avril, sous l'influence d'une forte radiation solaire, et la fonte continuait naturellement dans les journées suivantes. Cet effet me permit d'observer dans ces stations élevées quelques phénomènes d'évaporation très-remarquables dont je rendrai compte dans une autre occasion ; pour le moment, il suffira de faire remarquer que notre excellent observateur M. Jarrin signalait pour Bourg (Ain) les chaleurs exceptionnelles qui régnèrent du 17 au 20 avril.

» On conçoit que la conversion de la neige en eau et en vapeur, produisant une forte absorption du calorique sur toute la région montagneuse du sud de l'Europe, dut ajouter un surcroît à la cause déjà rappelée par M. Élie de Beaumont, et en cela l'intempérie des saisons du 25 avril présente une certaine analogie avec celle du 17 mai, que tout porte à considérer comme étant provoquée par le dégel rapide d'une partie des neiges et des glaces subpolaires. Que l'on imagine donc actuellement un courant boréal ramassant ces vapeurs froides au moment de leur plus grand développement, et l'on aura tout ce qu'il faut pour concevoir les giboulées du nord, qui se firent sentir le 25 avril à Lons-le Saulnier, les diverses pluies du bassin du Rhône, le violent mistral du 24 au 25 avril, qui fit tomber de nouvelles neiges sur la Sainte-Baume en Provence, ainsi que sur les hauteurs de Draguignan, et qui en définitive nous apporte aux mêmes dates le grésil, la grêle, la pluie et le tonnerre jusqu'en Sardaigne. Au surplus, la réfrigération des vapeurs soulevées dans les hautes régions devait naturellement être dévoilée par des phénomènes lumineux : en effet, un halo fut remarqué le 23 avril, au début de l'intempérie, à Bourg-en-Bresse par M. Jarrin, et dans mon tableau j'en ai indiqué un autre qui signala sa fin pour la Sardaigne. Ces résultats sont conformes à une série d'observations qui tendent à démontrer que les halos sont indifféremment les indices d'un refroidissement, aussi bien que d'un réchauffement prochain de l'atmosphère. On conçoit, en effet, que pour produire les réflexions et réfractions, si savamment analysées par M. Bravais, il faut que les particules glacées soient dans un certain état de ténuité ; car une trop grande épaisseur produite par un froid déjà intense déterminant leur opacification, doit annuler le jeu de la lumière.

» Les détails précédents suffisent largement pour expliquer l'intensité du froid dans les contrées méridionales ; mais dans le but d'en rendre la théorie aussi complète que possible, il importe de tenir également compte des pays

septentrionaux. Mettons donc d'abord Paris en parallèle avec Lyon pour les minima et pour les vents inférieurs, puisque l'observatoire de la capitale ne tient pas compte des autres.

DATES.	PARIS.				LYON.			
	MINIMA.	VENTS.	FORCE.	ÉTAT DU CIEL.	MINIMA.	VENTS.	FORCE.	ÉTAT DU CIEL.
Avril 20	9,4	N. E.	Fort.	Beau.	11,5	S.	Faible.	Flaques de pommelures.
21	4,8	N. E.	Fort.	Beau.	9,0	E.	Modéré.	Cirri polaires E. O.
22	1,2	N.N.E.	Très-fort.	Beau.	3,6	N.	Assez fort.	Ciel pur.
23	2,0	N. E.	Fort.	Beau.	3,5	N. E.	Assez fort.	Très-légers cirri O. E.
24	2,7	N.	Fort.	Beau, vapeurs.	1,4	N.	Assez fort.	Cirri ébouriffés.
25	5,7	N.	Assez fort.	Nuages, éclaircies.	5,2	N. E.	Modéré.	Cumulo-stratus.
26	4,3	N.	Assez fort.	Nuageux.	4,5	N.	Assez fort.	Cumuli.

» Un coup d'œil jeté sur ce tableau permet de voir que les vents étaient à peu près les mêmes dans les deux stations; qu'il en a été également de même pour l'état du ciel; mais que la température la plus basse est survenue à Paris un jour plus tôt qu'à Lyon. De cet ensemble de données il résulte que l'onde froide cheminait évidemment du nord ou du nord-est, et, cela étant admis, j'ai jugé à propos d'examiner ce qui s'est passé à peu près vers la même époque dans les régions boréales. Sans doute mes renseignements à cet égard ne sont pas d'une extrême précision, cependant je crois qu'ils suffiront pour faire entrevoir les causes de la rupture de l'équilibre atmosphérique.

» Dans le nord européen les froids de l'hiver ont été intenses et soutenus. Ainsi les parages de l'Islande furent plus encombrés que de coutume par les glaces, et les baies étaient encore inaccessibles le 14 avril. Le port de Stockholm restait pris le 16 avril. Les glaces de la Newa ne commencèrent à se rompre à Saint-Pétersbourg que le 24 avril. Enfin le 11 mai le golfe de Finlande était encore fermé depuis Aland jusqu'à Revel.

» Par contre, dans le nord américain la débâcle des glaces du Saint-Laurent avait commencé à Quebec ainsi qu'à Montréal, et elle continuait encore le 25 avril. Elle avait été précédée, le 18, par des ouragans accompagnés d'épouvantables orages qui s'étendirent de New-York jusque sur les lacs Érié et Ontario.

» Dans le même temps, par un beau ciel et par des vents est et sud faibles,

les températures croissantes observées à Lyon par M. Drian donnaient les *maxima* suivants :

Observatoire de Lyon.

Avril.	Maxima.	Avril.	Maxima.
12	13°,8	17	22°,2
13	18,6	18	23,3
14	21,8	19	25,0
15	22,3	20	25,5
16	22,0	21	17,0

» D'un autre côté, j'ai pu, en Italie, noter les températures suivantes, que j'appuie de celles qui ont été obtenues par M. Colla, à l'observatoire de Parme :

DATES.	HEURES.	STATIONS.	TEMPÉRATURE.	PARME à 3 h. soir.
Avril 12	3 h. soir.	Donnaz, vallée d'Aoste	19°,9	18°,75
13	1h,30 soir.	Mines de Saint-Marcel, au milieu des neiges	5,9	19,38
14	3 h. soir.	Village de Saint-Marcel, au pied de la montagne	19,7	19,25
15	2 h. soir.	Près des neiges, aux mines de Champ-du-Praz	13,5	22,75
	5 h. soir.	Au pied de la montagne du Champ-du-Praz	20,7	
16	1 h. soir.	Mines de Challant, au milieu des neiges	10,2	23,75
	2h,30 soir.	Village de Challant, près des neiges	21,2	
17	midi.	Ivrée	23,8	23,08
18	1h,30 soir.	Turin	21,2	24,00
19	midi.	Coni	20,8	21,50
	3h,30 soir.	Vernante; flaques de neige	17,7	
20	4 h. soir.	Cambiano, sur le chemin de fer de Gênes	22,9	23,13
21	3h.30 soir.	Gênes	19,2	22,75

» Il est donc évident que trois parties du globe présentaient des états thermométriques essentiellement différents et que le nord européen, ou peut-être même le nord asiatique, ont dû fournir un écoulement d'air froid, puisqu'une cause d'appel énergique existait au sud; de là sans doute ces vents du nord-est qui, après avoir passé par le nord de la France, tendaient à devenir des vents du nord à la latitude de Lyon, et ensuite du mistral dans la Provence ainsi que dans la Sardaigne, selon la loi ordinaire.

» Cependant la tempête du district des lacs de l'Amérique a apporté son contingent, car, d'après les indications fournies par la marche de la pluie de terre en 1846, il faut aux tempêtes environ cinq jours pour traverser

l'Atlantique, et c'est à peu près le temps qu'aurait employé celle de l'Amérique pour arriver jusqu'à nous. Tout porte donc à croire qu'il convient de chercher les causes essentielles du refroidissement d'avril dans des contrées lointaines, dont l'une aurait fourni les vents inférieurs du nord-est et dont l'autre, en envoyant une espèce de contre-courant d'air plus chaud et plus léger, par la voie des hautes régions, a provoqué l'exaltation frigorifique dont j'ai subi l'influence dans une île méditerranéenne.

» En terminant ce long exposé, j'émettrai un vœu conforme à celui de M. Élie de Beaumont : c'est de voir préciser plus exactement les limites de ces phénomènes.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Académicien libre en remplacement de feu *M. Duvernoy*.

Avant que l'on procède à recueillir les suffrages, il est donné lecture d'une Lettre adressée par l'un des candidats, *M. Vallée*, mais parvenue trop tard à l'Académie pour pouvoir être renvoyée à la Commission chargée de préparer la liste des candidats.

Extrait de la Lettre de **M. Vallée.**

« Je viens d'apprendre, par le *Compte rendu*, la nomination de la Commission chargée de préparer l'élection d'un candidat en remplacement de *M. Duvernoy*.

» Absent de Paris depuis plus de deux mois, Monsieur le Secrétaire perpétuel, je n'ai pas pu, comme je l'aurais voulu, aller voir individuellement Messieurs les Membres de l'Académie; mais je me présente pour la dixième fois, et j'ose espérer que mes démarches précédentes m'excuseront auprès d'eux.

» J'ai publié tout récemment mon *Cours sur la vision*. Depuis Kepler, cette matière, sous le rapport de l'optique, n'avait fait que s'embrouiller. On peut dire que c'était un dédale où les savants s'escrimaient en vain. Dès l'abord, il y a près de quarante ans, j'ai fait faire à la théorie des images réfléchies et réfractées, dont Barrow, Newton, Bouguer, d'Alembert, etc., s'étaient occupés, des pas importants qui ont été utiles dans mes recherches ultérieures, et ensuite j'ai entrepris, courageusement ce me semble, de débrouiller par le calcul et la géométrie le chaos où la science se trouvait arrêtée. J'ai présenté sur ce sujet dix-huit Mémoires à l'Académie, et les

Rapports faits sur les huit premiers prouvent assez la réalité et le succès de mes efforts. Les dix derniers ont, je crois, une valeur non moins grande.... »

Après la lecture de cette Lettre on procède au scrutin. Au premier tour, le nombre des votants étant 63,

M. l'amiral du Petit-Thouars obtient . . .	29	suffrages.
M. le prince Charles Bonaparte.	22	
M. Walferdin	11	
M. Antoine Passy.	1	

Aucun des candidats n'ayant réuni la majorité absolue des suffrages, on procède à un deuxième tour de scrutin. Le nombre des votants est cette fois 64 :

M. l'amiral du Petit-Thouars obtient. . .	35	suffrages.
M. le prince Charles Bonaparte.	25	
M. Walferdin.	3	

Il y a un billet blanc.

M. l'amiral DU PETIT-THOUARS, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est proclamé élu. Sa nomination sera soumise à l'approbation de l'Empereur.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

MÉDECINE. — *Sur la constatation du sucre dans les urines des diabétiques. Note de* M. **BAUDRIMONT** *adressée à l'occasion d'une communication récente de* M. Andral. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Andral, Rayer, Peligot.)

« Depuis le mois d'octobre 1854, ayant été appelé à donner mes soins à Madame de P...., affectée du diabète depuis six années, je fis de ses urines une analyse suivie. Malgré un régime sévère, une alimentation presque entièrement privée de féculents et une médication fortement alcaline, l'urine présentait à l'analyse des quantités de sucre allant jusqu'à 30 grammes par litre; mais ces quantités étaient tellement variables d'une époque à

l'autre (elles décroissaient de 30 grammes à des traces de glucose), qu'il me fut conseillé d'analyser les urines émises quelques heures après le dîner de la malade, et celles qui étaient rendues le matin, douze à quatorze heures après ce repas. Trois ou quatre essais successifs m'ont prouvé constamment que ces dernières contenaient à peine quelques traces de glucose, tandis que les premières (recueillies dans la même journée) en renfermaient 12, 16, 22 et jusqu'à 25 grammes par litre. Une distance de dix à douze heures suffisait donc chaque jour pour faire varier dans des proportions aussi considérables la composition de l'urine.

» En présence d'une pareille observation, je me suis demandé si, dans l'essai chimique des urines pour le diagnostic du diabète, il ne serait pas prudent et même nécessaire de tenir compte du moment où elles auraient été émises par le malade, en l'interrogeant sur l'heure de son dernier repas. Partant de ce fait, j'ai aussi tenté des expériences sur moi-même en prenant de fortes doses de sirop (jusqu'à 500 grammes à la fois), et en recherchant en temps convenable, dans mes urines, la présence du sucre de canne ou celle du glucose, suivant que j'avais expérimenté sur le sirop de sucre ou sur celui de groseille. Le dégoût que m'inspira un tel breuvage après sept ou huit tentatives et les douleurs qui s'ensuivirent vers les régions lombaires me firent suspendre ces expériences avant d'avoir pu constater le passage du sucre dans mes urines. »

CHIMIE. — *Note sur l'inflammabilité de l'hydrogène; par* **M. Baudrimont.**

« Il est dit, dans le Traité de Chimie de Berzelius et dans d'autres Traités, que l'hydrogène préparé par voie sèche n'a pas la propriété de s'enflammer au contact de l'éponge de platine; ce phénomène, indiqué pour la première fois par Faraday, ayant été attribué par Berzelius à un état allotropique de l'hydrogène, il nous a paru curieux de répéter l'expérience. A cet effet, nous avons décomposé de la vapeur d'eau par du fer porté à la température rouge, et l'hydrogène qui en résultait (et qui est celui qu'on dit préparé par voie sèche) fut dirigé sur l'éponge de platine qui, comme nous nous en étions assuré, possédait la faculté d'enflammer le gaz ordinaire. Nous avons vu alors qu'elle enflammait également l'hydrogène retiré de la vapeur d'eau. Ayant encore recueilli de ce même gaz dans un flacon à l'émeri et l'en ayant ensuite chassé à l'aide d'un courant d'eau, afin de le diriger sur une petite masse de platine en éponge, nous avons encore, dans

ce cas, obtenu l'inflammation de l'hydrogène. Si donc ce gaz peut affecter divers états allotropiques, ils ne peuvent être constatés par le fait que M. Faraday avait avancé et que nous n'avons pu réaliser. »

Une troisième Note de M. **Baudrimont** est relative à la *composition du gaz renfermé dans le fruit vésiculeux du baguenaudier*. En opérant sur une douzaine de ces gousses parfaitement exemptes de toute déhiscence et de toute déchirure, l'auteur annonce avoir reconnu qu'elles ne contenaient que de l'air ordinaire sans traces sensibles d'acide carbonique. Elles avaient été récoltées dans le milieu de la journée, en plein soleil; M. Baudrimont se demande si elles offriraient ce même genre de composition, lorsqu'elles seraient cueillies à la fin de la nuit.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Notice sur les travaux d'horlogerie de précision pour l'usage civil; par* M. **Gontard**.

(Commissaires, MM. Mathieu, Laugier, Séguier.)

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Note sur l'existence d'un cyanure d'argent et d'un cyanure d'or solubles. — Application à la dorure et à l'argenture par les procédés électrochimiques; par* M. **Landois**.

(Commissaires, MM. Dumas, Balard.)

CORRESPONDANCE.

M. **Montagne** présente, au nom de l'auteur *M. Schimper*, l'avant-dernière livraison de la *Bryologia Europœa*, et annonce comme devant paraître très-prochainement la livraison qui complétera cette importante publication.

MINÉRALOGIE ET GÉOLOGIE. — *Note sur la nature minéralogique de la province de Quang-Nave; par* M. l'abbé **Arnoux**, missionnaire en Cochinchine.

« M. l'abbé Arnoux, ancien élève de l'École des Mines, attaché à la mission de Cochinchine, a adressé, le 25 février dernier, une Lettre datée de Quang-Ngai, à MM. Élie de Beaumont et Dufrénoy; elle renferme quelques détails sur la minéralogie de cette contrée, sur laquelle on ne possède aucun renseignement; nous croyons devoir les communiquer à l'Académie.

» M. Arnoux annonce qu'il a envoyé, en outre, par la voie ordinaire

du commerce, des caisses contenant les minéraux qu'il a décrits, et qu'il destine aux collections de l'École impériale des Mines.

» L'impossibilité pour les Européens de faire des excursions, même à une petite distance, a empêché M. Arnoux d'étudier la géologie de la partie de la Cochinchine qu'il habite. Les minéraux qu'il a décrits dans sa Lettre, lui ont été presque tous remis par des habitants du pays, qui lui ont, du reste, fait connaître la position exacte des lieux d'où ils proviennent.

» La réunion de ces minéraux n'en est pas moins très-intéressante : ils peuvent, jusqu'à un certain point, suppléer aux documents géologiques, par la relation qui existe entre les minerais et leur gisement. Il résulte de leur étude que les environs de Quang-Ngai, jusqu'à une assez grande distance, appartiennent à trois formations distinctes, situées aux deux extrémités de l'échelle géologique, à savoir : des *terrains anciens*, des *terrains tertiaires* et des *terrains d'alluvion*.

» Les minéraux décrits par M. Arnoux qui appartiennent au premier de ces terrains, sont :

» Du *kaolin* d'un beau blanc et très-propre, d'après la description qu'en donne ce jeune missionnaire, à faire de la porcelaine de belle qualité;

» De la pyrite de fer, du sulfure d'antimoine, du sulfure de zinc, du fer oligiste, du fer oxydulé magnétique, du fer oxydé rouge, de l'hématite brune et du graphite. Ce dernier minéral est, d'après la description de M. Arnoux, à texture schistoïde. Il est même associé à une roche schisteuse noire assez dure, analogue, sous ce rapport, à celles qui accompagnent le graphite du Cumberland et celui de Bavière : il y a donc identité dans la nature de la roche et dans celle du terrain qui la renferme. Ce graphite provient d'une chaîne de montagnes au milieu de laquelle coule la petite rivière qui se jette au port Daï, à moins d'une journée de marche de ce port, et sous le 15e degré de latitude.

» On trouve dans la même montagne, et associé aux mêmes schistes, du phosphate d'alumine cristallisé et fibreux connu des minéralogistes sous le nom de *Wavellite;* il accompagne aussi le graphite dans le Devonshire, où ce minéral a été trouvé pour la première fois par M. le docteur Wavell.

» Les minéraux appartenant aux terrains tertiaires sont du fer oxydé en grains analogues aux minerais de fer du Berri et du Nivernais; des argiles de différentes qualités dont l'une est employée pour le foulage des laines; des lignites, les uns analogues à ceux du département des Bouches-du-Rhône, et présentant, à quelques égards, les caractères de la houille; les

autres, noirs et bruns, possédant encore le tissu ligneux; des fragments de résine qui peut-être jouent le même rôle que le succin que l'on trouve fréquemment en rognons dans les lignites.

» Les minéraux que nous considérons comme des terrains d'alluvion sont des argiles grossières, des phosphates de fer terreux et des tourbes.

» Enfin, M. Arnoux a adressé plusieurs échantillons de pierres ponces roulées : elles ont été recueillies sur les bords de la mer. D'après les renseignements qu'il a pu se procurer, ces pierres volcaniques ne seraient pas originaires de la province de Quang-Nave, dont tous les échantillons qu'il a étudiés proviennent : elles seraient amenées, par les flots de la mer, de quelques îles voisines. »

PHYSIOLOGIE. — *Note sur les fonctions motrices du grand sympathique; par* M. **Remack**. (Présentée, au nom de l'auteur, par *M. Cl. Bernard.*)

« Nous connaissons, par les découvertes de Petit (1712) et de M. Claude Bernard (1849), deux fonctions motrices de la partie cervicale du grand sympathique : l'une sur les dilatateurs de la pupille, l'autre sur les vaisseaux sanguins. Je désire ici établir une troisième action motrice de ce nerf sur les muscles des paupières. Chez le chat et le chien, la section de la partie cervicale du grand sympathique est suivie immédiatement d'un rétrécissement considérable de l'ouverture des paupières; la membrane semi-lunaire sort de l'orbite pour couvrir à moitié le bulbe, et la paupière supérieure s'approche de l'inférieure. Quand on excite alors la partie périphérique du nerf par un courant électrique induit, la membrane semi-lunaire se retire et la paupière supérieure se relève, malgré la résistance de l'animal qui, par une contraction spasmodique du muscle orbiculaire, cherche à fermer l'œil. Quand on interrompt le courant, la paupière retombe sur l'œil. On peut répéter cette expérience, après des intervalles de quelques minutes, autant de fois que l'on veut, toujours avec le même succès. (Pendant les intervalles on observe encore une accumulation de larmes, qui semble produite par un relâchement des vaisseaux sanguins dans la glande lacrymale.) Chez le mouton, le cochon d'Inde et le lapin, tous ces phénomènes sont moins prononcés que sur le chat et le chien, mais toujours très-distincts. Dans la grenouille, l'excitation électrique du grand sympathique ne semble pas agir sur les paupières ni sur la pupille, quoique la section du même nerf soit suivie d'un rétrécissement de la pupille.

» Comme les phénomènes observés sur les paupières ne peuvent être

expliqués que par un relâchement et une contraction de muscles, et comme les paupières ne possèdent, autant que nous le savons, d'autres muscles que des muscles soumis à la volonté, il me semble bien démontré que le grand sympathique agit aussi sur des muscles volontaires. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Remarque sur un théorème de M. Cauchy; par* M. HERMITE.

« C'est à M. Cauchy qu'on doit la première démonstration générale de la réalité des racines de l'équation remarquable à l'aide de laquelle se déterminent les inégalités séculaires des éléments du mouvement elliptique des planètes. Cette équation s'obtient, comme on sait, en égalant à zéro le déterminant du système

$$\Theta = \left\{ \begin{array}{llll} a_{1,1} - \theta, & a_{2,1},\ldots, & a_{n,1} & \\ a_{1,2}, & a_{2,2} - \theta,\ldots, & a_{n,2} & \\ a_{1,3}, & a_{2,3}, & a_{n,3} & \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ a_{1,n}, & a_{2,n},\ldots, & a_{n,n} - \theta & \end{array} \right\}$$

dont les éléments $a_{\mu,\nu}$ sont des quantités réelles soumises à cette condition,

$$a_{\mu,\nu} = a_{\nu,\mu}.$$

» J'ai fait au sujet de cette équation la remarque suivante que l'illustre géomètre a bien voulu m'engager à communiquer à l'Académie. Supposons que les éléments $a_{\mu,\nu}$ du déterminant cessent d'être réels et prennent des valeurs imaginaires quelconques, mais avec la condition que $a_{\mu,\nu}$ et $a_{\nu,\mu}$ soient des quantités conjuguées. Il est aisé de voir que le nouveau déterminant ainsi formé et que je nommerai Ω, sera essentiellement réel quoique composé d'éléments imaginaires. Il ne change pas de valeur en effet en y mettant $-\sqrt{-1}$ au lieu de $\sqrt{-1}$, car on ne fait ainsi que remplacer $a_{\mu,\nu}$ par $a_{\nu,\mu}$, c'est-à-dire substituer les colonnes horizontales aux colonnes verticales, et l'on sait bien que cette transposition n'altère pas la valeur d'un déterminant. Cela posé, l'équation $\Omega = 0$ conserve la propriété si remarquable de l'équation $\Theta = 0$, *elle a toutes ses racines essentiellement réelles*. On peut le démontrer de plusieurs manières, par exemple en transformant le déterminant Ω en un autre à éléments réels, d'un nombre double de colonnes et symétrique par rapport à la diagonale, de manière à retrouver précisément la forme analytique du déterminant Θ. On obtient aussi une

démonstration directe en employant la belle et savante méthode qu'a donnée mon ami M. le D[r] Borchardt, de Berlin, pour calculer les fonctions de M. Sturm dans le cas de l'équation $\Theta = 0$. Quoi qu'il en soit, la réalité des racines une fois établie, on détermine par la règle suivante combien il s'en trouve entre deux limites données θ_0 et θ_1. Nommons Ω_i le déterminant du système

$$\begin{Bmatrix} a_{1,1} - \theta, & a_{2,1}, \ldots, & a_{i,1} \\ a_{1,2}, & a_{2,2} - \theta, \ldots, & a_{i,2} \\ \ldots & \ldots & \ldots \\ a_{1,i}, & a_{2,i}, \ldots, & a_{i,i} - \theta \end{Bmatrix}$$

calculé de manière que le terme principal ait le signe +, et désignons par (θ) le nombre des termes positifs de la suite

$$\Omega_1, \Omega_2, \Omega_3, \ldots, \Omega_n.$$

» Si l'on suppose $\theta_1 > \theta_0$, la quantité (θ_0) sera plus grande que (θ_1), *et la différence* $(\theta_0) - (\theta_1)$ *sera précisément égale au nombre des racines de l'équation* $\Omega = 0$ *qui sont comprises entre* θ_0 *et* θ_1. On remarquera que la suite

$$\Omega_1, \Omega_2, \Omega_3, \ldots, \Omega_n$$

est plus simple que la suite des dérivées du premier membre de l'équation proposée qui serviraient d'ailleurs au même usage à cause de la réalité de toutes ses racines, et sans doute il serait possible de passer directement de la seconde suite à la première, comme l'a fait M. Cauchy dans une circonstance analytique très-semblable (*Comptes rendus*, t. XL, p. 1329). Mais, au point de vue où je me suis placé, l'équivalence des deux suites, comme l'existence d'une infinité d'autres qui jouissent des mêmes propriétés, se déduisent immédiatement d'une proposition élémentaire et fondamentale de la théorie des formes quadratiques. Au reste, c'est dans l'étude algébrique des formes quadratiques, mais des formes quadratiques d'une nature toute particulière et dont je vais donner la définition, que vient s'offrir d'une manière directe l'équation $\Omega = 0$. Leur caractère principal consiste en ce que les indéterminées y sont partagées en deux groupes de variables imaginaires, les variables de l'un des groupes étant les conjuguées des variables de l'autre groupe. Ainsi, en représentant $2n$ variables imaginaires par

$$\begin{aligned} X &= x + x'\sqrt{-1}, & Y &= y + y'\sqrt{-1}, \ldots, & U &= u + u'\sqrt{-1}, \\ X_0 &= x - x'\sqrt{-1}, & Y_0 &= y - y'\sqrt{-1}, \ldots, & U_0 &= u - u'\sqrt{-1}, \end{aligned}$$

on aura l'expression analytique suivante de ces formes, savoir :

$$\begin{aligned}\varphi = & X_0(a_{1,1}X + a_{1,2}Y + \ldots + a_{1,n}U) \\ & + Y_0(a_{2,1}X + a_{2,2}Y + \ldots + a_{2,n}U) \\ & + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ & + U_0(a_{n,1}X + a_{n,2}Y + \ldots + a_{n,n}U),\end{aligned}$$

et cette expression sera évidemment réelle en mettant en évidence x, $y,\ldots, u, x', y',\ldots, u'$, si les constantes $a_{\mu,\nu}$ et $a_{\nu,\mu}$ sont comme précédemment des quantités imaginaires conjuguées. C'est principalement en vue de l'étude arithmétique des nombres entiers complexes de la forme $a+b\sqrt{-1}$ que j'ai introduit la notion de ces nouvelles formes, comme on pourra le voir dans un de mes Mémoires publiés dans le *Journal* de M. Crelle, t. XLVII. Mais, dans ce Mémoire, je me suis borné au cas le plus simple où l'on considère seulement deux paires d'indéterminées imaginaires conjuguées. Depuis, en essayant d'étendre ces premières recherches, j'ai reconnu qu'elles conduisaient à des principes nouveaux et féconds pour l'étude des équations algébriques à coefficients complexes. Ainsi, au seul point de vue algébrique, je me suis trouvé amené à la détermination du nombre de leurs racines qui sont comprises dans l'intérieur d'un rectangle, d'un cercle et d'une infinité d'autres courbes fermées ou à branches infinies comme l'hyperbole (*). Ce sont autant de cas du beau théorème de M. Cauchy sur le nombre des racines qui sont renfermées dans un contour quelconque et dont la démonstration très-facile et très-simple présente ce caractère particulier d'être indépendante de toute considération de continuité. »

Souscription pour l'érection d'une statue à VAUCANSON; Lettre de M. LE MAIRE DE GRENOBLE.

« La ville de Grenoble se propose d'ériger une statue à la mémoire de *Vaucanson*. Parmi les illustrations du XVIIIe siècle, il en est peu qui ait rendu plus de services utiles que ce grand mécanicien. Il appartenait à l'Académie des Sciences : à ce titre, il m'a semblé que le projet de la ville de Grenoble devait spécialement intéresser ce corps illustre, et c'est un témoignage de cet intérêt que je viens lui demander.

» La ville de Grenoble compte bien supporter une part notable de la dépense du monument à élever, mais elle a espéré qu'on lui viendrait en

(*) *Voyez* sur ces questions l'extrait d'une Lettre que j'ai adressée à M. Borchardt et qui a été publiée dans le *Journal* de M. Crelle, t. LII.

aide. Si l'Académie des Sciences voulait souscrire pour une somme quelconque, il y aurait là plus qu'un concours matériel : ce serait aussi une recommandation qui, venant d'aussi haut, serait sans doute d'une grande utilité pour la réalisation de notre projet. »

L'Académie ne peut, d'après ses usages constants, souscrire en corps pour l'exécution du projet; mais les savants qui désireront concourir à l'exécution du projet pourront s'inscrire au secrétariat de l'Institut où l'on recevra le produit des souscriptions.

M. Élie de Beaumont donne lecture des passages suivants d'une Lettre que lui adresse *M. Vattemare* en envoyant, pour la Bibliothèque de l'Institut, un certain nombre d'ouvrages publiés à l'étranger.

« J'ai l'honneur de vous adresser, au nom de l'Institut américain de New-York et de la Commission centrale des échanges internationaux du royaume des Pays-Bas, vingt-trois volumes et un atlas de cartes dont la liste est ci-jointe.

» Permettez-moi, Monsieur, de saisir cette occasion pour placer le système d'échanges sous le patronage de l'Académie des Sciences. Qu'elle veuille bien se prononcer en sa faveur, et cette œuvre, qui ne tient jusqu'à présent qu'à un fil, celui de ma propre vie, est assurée pour l'avenir. Personne plus que vous, Monsieur, n'est à même de faire ressortir les avantages du système, vous qui, depuis quinze ans, avez été témoin de mes efforts pour lui donner un corps. Votre extrême bienveillance, votre libéralité, ont puissamment contribué à soutenir mon courage; je vous en demande la continuation. Veuillez soutenir la cause de l'union pacifique et intellectuelle des peuples devant l'Académie des Sciences, et je ne doute pas que ceux de vos collègues qui ont été à même de juger de mes travaux par leurs résultats n'unissent leurs voix à la vôtre.

» Au milieu de mes travaux les plus féconds, et, qu'il me soit permis de le dire, de mes plus grands succès, je n'ai jamais oublié ce passage d'une Lettre que m'avait adressée, le 16 juin 1836, un illustre prélat : « Cette » œuvre, qui tend à créer de nouveaux rapports de sociabilité entre les » peuples, est l'ouvrage du temps. Considérée sous ce point de vue, il » serait à désirer qu'elle fût confiée à quelqu'un de ces corps ou à l'une de » ces sociétés savantes qui ne meurent point, et qui sont plus en état que » des particuliers de poursuivre et d'obtenir des résultats complets. » Il me semble que le moment est venu de réaliser la pensée de M. de Quélen.

» Parmi les moyens les plus propres à atteindre cet heureux résultat serait la création d'une agence centrale placée sous la direction d'une société qui prendrait le titre de « Société des Échanges internationaux » et concentrerait les relations d'échanges des corps savants du monde entier. La centralisation dans une entreprise semblable est une condition d'existence. »

(Renvoi à la Commission administrative.)

« **M. Dumas** présente à l'Académie, de la part de l'auteur, *M. Le Play*, ingénieur en chef des Mines, un ouvrage intitulé :

» *Les Ouvriers européens. Études sur les travaux, la vie domestique et la condition morale des populations ouvrières de l'Europe, précédées d'un Exposé de la Méthode d'observation.*

» L'auteur exprime le désir que son ouvrage soit renvoyé à la Commission de Statistique.

» L'ouvrage de M. Le Play lui a été inspiré par les études qu'il a poursuivies, comme professeur à l'École des Mines, sur l'industrie des principales contrées métallurgiques de l'Europe.

» Des ouvriers vivant dans les conditions les plus diverses, sous les régimes économiques les plus opposés, dans des conditions tout à fait dissemblables aussi sous le rapport politique et religieux, passant sous ses yeux à chaque instant, M. Le Play a été conduit à examiner comment s'établissaient, chaque année, pour une famille d'ouvriers d'un type donné, le budget des recettes et celui des dépenses ; quels étaient les éléments de satisfaction intellectuelle ou de bonheur moral dont elle était appelée à jouir.

» Plus de trois cents mononographies complètes de la situation de familles d'ouvriers, prises dans des contrées qui commencent à Cadix et qui comprennent la Sibérie, embrassant, par conséquent, toutes les situations de l'Europe, ont été recueillies et discutées par M. Le Play avec une extrême précaution.

» Il en a extrait trente-six comme les mieux caractérisées. Elles font la base de son livre.

» Une Introduction et des Notes le complètent.

» L'Imprimerie impériale s'est chargée de l'exécution typographique de cet ouvrage, qu'on eût difficilement imprimé ailleurs, à cause du nombre, de la dimension et de la complication des tableaux qui en font partie.

» L'ouvrage de M. Le Play fera époque dans l'histoire de l'économie sociale. On y trouve des faits nombreux recueillis dans les contrées les plus variées et qui acquièrent une valeur plus haute de cette circonstance bien

rare qu'ils sont tout à fait comparables, ayant été observés par la même personne.

» Mais, et c'est là ce qui distingue surtout l'ouvrage de M. Le Play, ces faits ont été recueillis sur un plan uniforme et par une méthode de son invention, qui tend à donner à l'économie sociale une précision et une fixité d'appréciation qui semblaient réservées jusqu'ici aux sciences physiques. »

M. **Grosley** adresse une Lettre relative à une *charrue* de son invention, qui est mue par la force du vent. Un modèle, construit au cinquième de la grandeur, fonctionne publiquement chaque jour, de midi à 6 heures du soir, à Passy, à l'angle de la rue Bellevue.

M. **Thury** met sous les yeux de l'Académie un *globe terrestre* sur lequel les continents et les îles sont figurés en relief.

PIÈCES APPARTENANT A LA SÉANCE DU 25 JUILLET.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Relations entre la composition chimique et le point d'ébullition et la densité des combinaisons fluides; par* M. **Hermann Kopp.**

« ... Pour les points d'ébullition de plusieurs séries de combinaisons, je trouve confirmées les lois que j'ai formulées depuis longtemps. Ainsi, par exemple, les propositions suivantes :

» (1) Un alcool contenant $x C_2 H_2$ de plus ou de moins dans sa formule que l'alcool vinique $C_4 H_6 O_2$, bout à une température supérieure ou inférieure de $x \times 19$ degrés, au point d'ébullition de l'alcool vinique;

» (2) Le point d'ébullition d'un acide $C_n H_n O_4$ est supérieur de 40 degrés au point d'ébullition de l'alcool correspondant $C_n H_{n+2} O_2$;

» (3) Le point d'ébullition d'un éther $C_n H_n O_4$ est inférieur de 82 degrés au point d'ébullition de l'acide isomère $C_n H_n O_4$;

» Ces propositions, dis-je, présentent les points d'ébullition d'un nombre bien considérable des liquides en question en concordance satisfaisante avec les observations. Je puis aujourd'hui rapprocher des résultats de l'expérience les conséquences spéciales de ces propositions pour seize alcools (entre $C_2 H_4 O_2$ et $C_{32} H_{34} O_2$), pour les acides $C_n H_n O_4$ correspondants, et pour une centaine d'éthers $C_n H_n O_4$. Je discute des lois semblables pour d'autres séries de combinaisons; le fréquent accord des expériences avec la règle, que des combinaisons analogues

différentes dans leurs formules pour $x\, C_2H_2$ ont des points d'ébullition différents pour $x \times 19$ degrés; les cas où cette règle n'est en défaut que d'une manière apparente et où l'on en peut tirer des conséquences *quant à* la constitution chimique des corps comparés; *les* cas enfin où réellement les résultats de l'expérience ne sont pas en accord avec cette règle et les causes de ces anomalies.

» L'influence qu'exerce la composition chimique sur la densité des fluides se manifeste de la manière la plus évidente (ainsi que je l'ai démontré depuis longtemps) dans la comparaison des volumes occupés par des quantités chimiquement équivalentes, c'est-à-dire des volumes spécifiques; les volumes spécifiques doivent être comparés à des températures d'égale tension des vapeurs des fluides respectifs. Dans ce qui suit, les volumes spécifiques se rapportent aux équivalents $C = 6$, $H = 1$, $O = 8$, $S = 16$, $Cl = 35,5$, $Br = 80$, $I = 127,1$ (le volume occupé par $H_2O_2 = 18$ parties d'eau est pris $= 18$ à 0 degrés), et, de plus, *toujours aux points d'ébullition* des fluides respectifs.

» Par un grand nombre de comparaisons, je trouve confirmés les résultats auxquels j'étais arrivé antérieurement, notamment :

» (1) Pour des combinaisons analogues, les différences des volumes spécifiques sont proportionnées aux différences des formules. Deux combinaisons différentes dans leurs formules pour $x\, C_2H_2$ ont des volumes spécifiques différents pour $x \times 22$ environ.

» (2) Les fluides isomères ont le même volume spécifique.

» (3) La comparaison des fluides, dont l'un contient de l'oxygène à la place d'une quantité équivalente d'hydrogène dans l'autre, m'a montré de nouveau que, dans cette substitution, le volume reste à peu près le même. Antérieurement, lorsque je ne pouvais comparer qu'un nombre relativement restreint de substances rentrant dans ce cas, j'ai cru pouvoir admettre que le volume, dans cette circonstance, ne change nullement; à présent que je puis comparer un nombre beaucoup plus considérable de substances, je crois devoir conclure que la substitution de l'oxygène à la place de l'hydrogène détermine pourtant une augmentation de volume, à la vérité très-petite.

» (4) En comparant des fluides, dont l'un contient du carbone à la place d'une quantité équivalente d'hydrogène dans l'autre, je trouve égalité des volumes, et, pour un grand nombre de comparaisons, des résultats si concordants, qu'il ne reste pas de place au doute : le carbone peut, dans les combinaisons liquides, remplacer l'hydrogène sans changement du volume.

» Je trouve encore que les volumes spécifiques des combinaisons liquides, en général, ne peuvent pas être déduits en accord satisfaisant avec les résultats des expériences, lorsque les seules formules empiriques des substances sont regardées comme connues. Dans beaucoup de cas, il faut avoir égard au caractère chimique ou à la formule rationnelle. Baser des calculs sur les formules que l'on adopte comme l'expression du groupement des atomes, c'est toujours s'appuyer sur une hypothèse, et les résultats obtenus ainsi participent à l'incertitude inhérente à toutes les expressions de la constitution intime des combinaisons chimiques. Les vues et les nombres que je vais exposer ne peuvent donc prétendre à autre chose qu'à donner, pour les volumes spécifiques des combinaisons les plus différentes, des expressions aussi simples que possible, et concordant d'une manière satisfaisante avec les résultats des expériences.

» Les expressions qui se déduisent pour les volumes spécifiques des fluides, si l'on suit la classification proposée par M. Gerhardt, sont de ce nombre. Pour la détermination des volumes spécifiques, que l'on doit attribuer aux éléments différents dans leurs combinaisons liquides, ma manière de voir est encore celle que j'ai fait connaître l'année dernière, et dont un aperçu se trouve dans les *Annales de Chimie et de Physique*, t. XLIII, p. 353. Mais les résultats que j'ai trouvés dans ces derniers temps, relativement à l'influence de la substitution de l'oxygène ou du carbone à la place de l'hydrogène sur le volume, résultats mentionnés plus haut, prop. 3 et 4, me font adopter quelques changements dans les nombres qui représentent les volumes spécifiques du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène.

» Les volumes spécifiques des combinaisons liquides qui se dérivent du type hydrogène $\frac{H}{H}$, peuvent être déduits, en bonne concordance, avec les résultats des expériences, si l'on suppose le volume spécifique de $C = 5,5$, celui de H également $= 5,5$, et celui de $O = 6,1$.

» Les volumes spécifiques des combinaisons liquides qui se dérivent du type eau $\left.\begin{matrix}H\\H\end{matrix}\right\}O_2$, se déduisent également bien, si, pour l'hydrogène ou les éléments qui entrent comme radicaux en remplaçant l'hydrogène, on conserve les suppositions que nous venons de faire, et si, de plus, on attribue à l'oxygène, à la place qu'il occupe dans l'eau, le volume spécifique $O = 3,9$. (Je suppose donc que 2 équivalents d'oxygène contenus dans un radical possèdent le volume spécifique $2 \times 6,1 = 12,2$; mais que 2 équivalents

d'oxygène en dehors du radical, à la place qu'ils occupent dans l'eau, possèdent le volume $2 \times 3,9 = 7,8$.) Pour les combinaisons qui se dérivent de plusieurs équivalents d'eau comme type (les combinaisons des acides polybasiques, par exemple), les mêmes suppositions donnent les volumes spécifiques en accord avec les résultats des expériences.

» Pour déterminer quels sont les volumes spécifiques des combinaisons ne contenant que du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène à leurs points d'ébullition, déterminations qui demandent la connaissance de la densité, de la dilatation et du point d'ébullition, j'ai pu me baser, quant à la dilatation, entièrement sur les résultats de mes propres recherches. Pour plus de quarante combinaisons appartenant aux séries les plus différentes, j'ai pu, en partant des densités et des points d'ébullition observés par moi-même et par d'autres, déduire le volume spécifique pour cette dernière température. Quant aux combinaisons contenant du chlore, du brome, de l'iode et du soufre, mes propres expériences ne concernent qu'un nombre assez restreint de corps; pourtant ils complètent les recherches que M. Pierre a publiées sur la dilatation, la densité et le point d'ébullition d'un grand nombre de substances appartenant aux classes nommées, et qui m'ont aidé à retrouver, dans les volumes spécifiques aussi de ces combinaisons, des règles toutes analogues à celles que je viens de formuler pour les combinaisons qui contiennent du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène, ou deux de ces éléments seulement.

» Le soufre, dans ses combinaisons, joue des rôles bien différents : tantôt (1) remplaçant l'oxygène dans le type $\left.\begin{matrix}H\\H\end{matrix}\right\} O_2$ (comme dans le mercaptan, le sulfure d'éthyle, etc.); tantôt (2) remplaçant le carbone dans un radical (comme dans l'acide sulfureux comparé à l'acide carbonique); tantôt (3) remplaçant l'oxygène dans d'un radical (comme en partie dans le sulfure de carbone, si nous comparons cette combinaison à l'acide carbonique). Dans les deux premiers cas, les volumes spécifiques d'un grand nombre de combinaisons qui y rentrent se déduisent en concordance satisfaisante avec les résultats des expériences, et l'on suppose le volume spécifique de $S = 11,3$ (les suppositions pour les volumes spécifiques des autres éléments restant les mêmes, comme dans ce qui précède); pour le troisième cas, le volume spécifique de S paraît être plus grand ($= 14,3$).

» Les volumes spécifiques d'un grand nombre de combinaisons chlorées se déduisent en bon accord avec les résultats des expériences, si aux suppositions 5,5 pour le volume spécifique de C, et 5,5 pour le volume spéci-

fique de H, on ajoute la supposition 22,8 pour le volume spécifique de Cl. Un nombre plus restreint de combinaisons bromées et un nombre moindre encore de combinaisons iodées sont suffisamment étudiés pour que les données expérimentales puissent faire trouver les volumes spécifiques pour les points d'ébullition des combinaisons ; les volumes spécifiques de ces combinaisons se déduisent en concordance satisfaisante avec les résultats des expériences, et l'on suppose le volume spécifique de Br = 27,5, et celui de I = 37,5. Une circonstance remarquable, qui confirme les idées que j'ai émises depuis longtemps, est la suivante : le volume spécifique du brome, que l'on doit lui attribuer dans ses combinaisons liquides aux points d'ébullition de ces dernières, est le même que celui qui lui revient dans l'état isolé à son point d'ébullition.

» Tous les fluides rentrant dans les classes de combinaisons dont j'ai parlé, pour lesquels je connais le volume spécifique aux points d'ébullition, donnent des résultats qui sont en accord avec ce qui précède.

» Nous ne connaissons que fort peu, quant aux volumes spécifiques, des fluides qui renferment d'autres éléments que ceux pour lesquels je viens de déterminer le volume spécifique qui leur appartient dans leurs combinaisons liquides. Il paraît cependant que le phosphore et l'arsenic possèdent dans leurs combinaisons liquides le même volume spécifique (= 26, si l'on adopte les poids équivalents P = 31 et As = 75), et aussi le silicium (si on lui attribue le poids équivalent = 21,3) paraît partager, dans ses combinaisons liquides, le même volume spécifique. Au moins les volumes spécifiques de PCl_3, $AsCl_3$ et $SiCl_3$ paraissent être égaux, dans les limites de l'incertitude inhérente aux résultats des expériences, et l'égalité des volumes spécifiques se montre aussi pour PBr_3 et $SiBr_3$. (Le volume spécifique de $SbCl_3$ est cependant sensiblement plus grand que celui de PCl_3, $AsCl_3$ et $SiCl_3$.) Les volumes spécifiques de $TiCl_2$ et de $SnCl_2$ sont aussi entre eux sensiblement égaux, ce qui fait présumer que le titane et l'étain possèdent, dans leurs combinaisons liquides, le même volume spécifique. »

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Description d'une nouvelle pompe pour les épuisements sans piston ni soupape; par* M. DE CALIGNY.

(Commissaires, MM. Poncelet, Regnault, Morin.)

« J'ai présenté à l'Académie, le 5 janvier 1852, une pompe sans piston ni soupape, dont la description est publiée dans les *Comptes rendus*, et qui

a été étudiée dans diverses localités. Quoique l'effet utile paraisse être intéressant comparativement à celui d'autres machines en usage, cet appareil avait, sous cette forme, un inconvénient qui devait en restreindre l'emploi. On ne pouvait s'en servir avant une sorte d'apprentissage, et il y avait même des personnes qui avaient beaucoup de peine à saisir le mouvement convenable. La hauteur à laquelle l'eau était élevée au-dessus du niveau d'un puisard n'était pas en général beaucoup plus grande que la profondeur de l'eau au-dessous de ce même niveau. Enfin, quand on voulait faire marcher une pompe de grandes dimensions au moyen de beaucoup d'hommes, on y parvenait, mais difficilement, après un véritable apprentissage; et de plus, quand un tuyau conique oscillant était vertical et d'un grand diamètre, il fallait que le puisard eût une grande profondeur au-dessus du niveau de l'eau, pour qu'entre le fond de l'eau et l'appareil il n'y eût pas trop de déviation de filets liquides et même des étranglements nuisibles à son effet.

» Dans mes études ultérieures sur ce système, je suis revenu à une idée que j'avais communiquée verbalement à la Société Philomathique de Paris le 30 mai 1840. Un tuyau conique, ouvert à ses deux extrémités, est courbé en arc de cercle, de manière à pouvoir osciller dans le plan vertical autour d'un axe horizontal fixe, disposé au centre de cette courbure; il est attaché à cet axe par des rayons.

» Cette disposition permet d'approcher très-près du fond de l'eau, sans avoir à craindre les causes de perte de travail dont je viens de parler pour le cas d'un tube conique rectiligne et vertical. Elle permet d'élever l'eau beaucoup plus haut, au moins deux fois et demie ou trois fois plus que par l'autre procédé. Sous cette forme, l'appareil peut être construit avec de très-grandes dimensions, parce qu'au lieu d'employer un tuyau conique, on peut conserver le rapport des sections décroissantes, du fond de l'eau à la hauteur de versement, en formant cette espèce de tuyau de feuilles métalliques ou de planches recourbées, de manière que les sections soient des rectangles dont les côtés parallèles à l'axe de rotation soient beaucoup plus grands que ceux qui lui sont perpendiculaires. Deux faces de ce tuyau quadrangulaire seront perpendiculaires à l'axe de rotation quand l'appareil sera très-large.

» Cette disposition permet de pouvoir employer cette pompe sans que l'eau du puisard soit très-profonde au-dessous de son niveau. Elle a de plus un avantage pratique essentiel. En lestant convenablement cette espèce de tube oscillant, on parvient à en faire une sorte de pendule dont la masse permet tout naturellement de saisir le balancement convenable, de façon

que la main est pour ainsi dire conduite par l'appareil, ainsi que je l'ai constaté au moyen d'un petit modèle.

» On conçoit qu'un tube vertical oscillant pourrait aussi être lié au mouvement d'un pendule; mais cela ne serait pas aussi simple.

» Sans doute un assez long usage est nécessaire pour apprécier l'effet utile des pompes mues par la force de l'homme, cette force étant, comme on sait, très-variable. Mais, toutes choses égales d'ailleurs, l'extrême simplicité de cet appareil est un avantage dans les circonstances où les eaux à épuiser ne sont pas pures : tel est, par exemple, le cas des purins de fumiers.

» Cet appareil n'a aucun rapport avec celui que j'ai présenté dans la séance du 9 de ce mois, et dont le moteur est une chute d'eau. »

GÉOLOGIE. — *Recherches sur quelques roches feldspathiques du Canada; par* **M. Sterry Hunt.** (Extrait par l'auteur.) (Présenté par *M. Élie de Beaumont.*)

« Ces roches appartiennent à la formation la plus ancienne de l'Amérique du Nord, désignée par la Commission géologique sous le nom de *système Laurentien*, et correspondent probablement aux gneiss de la Scandinavie. Cette formation constitue une chaîne de montagnes qui s'étend depuis le Labrador au lac Huron, et elle est composée de schistes cristallins, associés avec des calcaires cristallins, des quartzites et les roches feldspatiques dont l'auteur s'occupe. Ces roches, qui sont intercalées dans les calcaires et quartzites, sont évidemment d'une origine sédimentaire; mais elles sont devenues très-cristallines. Elles ont été désignées, sur les côtes du Labrador et dans l'État de New-York, sous le nom de *roches hypersthéniques;* mais l'hypersthène n'y est pas un minéral constant, et il est presque toujours en très-petite quantité. La base des roches est un feldspath qui a toujours passé pour du labrador; mais M. Hunt fait voir que sa composition est très-variable. Ce feldspath est quelquefois granulaire, mais il offre ordinairement des masses clivables qui ont souvent un décimètre de largeur. L'hypersthène, avec un peu de mica noir, de pyroxène vert et quelques grains de grenat, d'épidote, et plus rarement de quartz, avec un peu de carbonate de chaux, sont les seuls minéraux siliceux jusqu'à présent connus dans ces roches. Elles contiennent cependant, en beaucoup d'endroits, du fer titané ayant la composition de l'ilménite et formant quelquefois des masses énormes, mélangées avec du rutile ou de

la brookite, mais plus souvent disséminées en grains ou en petits lits interrompus qui paraissent partager, aussi bien que l'hypersthène, les couches sédimentaires. M. Hunt donne des analyses de ces fers titanés ainsi que des hypersthènes.

» Les couleurs de ces feldspaths sont grisâtres, verdâtres, rougeâtres et bleuâtres ; les variétés bleues, qui sont les plus communes, offrent souvent les reflets opalins du labrador. Ces feldspaths donnent toujours, par le clivage, des formes du sixième système, et ils ont une densité de 2,66 à 2,73, faisant voir qu'ils appartiennent au même groupe que l'albite et l'anorthite. Ils offrent toujours des stries sur les surfaces du clivage le plus parfait.

» L'auteur donne les analyses de dix variétés de ces feldspaths, clivables et granulaires, de différentes couleurs, et provenant de plusieurs localités. Ils ont fourni depuis 47,3 jusqu'à 59,8 pour 100 de silice, et depuis 7,0 jusqu'à 14,0 pour 100 de chaux. Dans les alcalis qui se rencontrent dans les proportions de 3,0 à 7,0 pour 100, la potasse atteignait quelquefois jusqu'à 1,0 pour 100. Ces feldspaths contiennent en outre quelques millièmes de magnésie et d'oxyde de fer, et perdent par ignition depuis 0,2 à 0,6 pour 100 de matières volatiles. Les variétés qui contiennent le plus de silice et d'alcalis ont le moins de chaux, se rapprochant de l'albite, et à mesure que les proportions de silice et d'alcalis diminuent, celles d'alumine et de chaux augmentent, donnant ainsi une composition voisine à celle de l'anorthite. Parmi ces feldspaths, il y en a qui présentent la composition de l'andésine et d'autres celle du labrador. Il y en a cependant d'autres qui ne rentrent dans les formules ni de l'une ni de l'autre espèce, mais qui occupent des places intermédiaires entre l'andésine et le labrador, et entre le labrador et l'anorthite.

» M. Delesse, de ces longues recherches sur les feldspaths du sixième système, a déjà tiré la conclusion que les différentes variétés entre l'albite et l'anorthite forment une série dans laquelle il n'est pas possible de faire des divisions naturelles, et M. Hunt propose de regarder toutes les espèces intermédiaires, telles que l'oligoclase, l'andésine, le labrador et la vosgite, comme n'étant que des mélanges des deux espèces albite et anorthite, qui, étant homéomorphes, peuvent très-bien cristalliser ensemble. Il fait observer encore que la présence de 1 ou 2 pour 100 de chaux dans quelques albites ayant la proportion normale de silice, ainsi que les quantités variables d'alcalis qui se rencontrent même dans les anorthites et le peu de potasse qui n'est jamais absent des feldspaths à base de soude, nous portent à admettre l'existence d'un mélange d'une albite à base de chaux, et d'une

autre à base de potasse (orthose), espèce du cinquième système, qui est néanmoins homéomorphe avec les feldspaths du sixième système, aussi bien que des anorthites à base de potasse et de soude. La fréquence des mélanges dans la cristallisation de sels artificiels est telle, que l'on devrait toujours tenir compte de la possibilité des mélanges semblables dans les espèces minérales. »

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Note sur les courants électriques dirigés en sens opposé sur le même fil, en relation avec la télégraphie;* par **M. Zantedeschi.**

« Dans la séance du 16 juillet, j'ai eu l'honneur de faire hommage à l'Académie de mon premier *Mémoire sur le passage simultané de courants électriques opposés dans des circuits métalliques fermés et isolés de la terre, et de leur différence avec les circuits mixtes des lignes aéro-telluriques relativement à la télégraphie électrique.*

» Maintenant, pour éviter toute contestation, je dois ajouter que le problème du passage simultané des courants opposés dans des circuits métalliques fermés et isolés fut proposé par moi dès l'année 1829, et que la solution en fut tentée avec les courants voltaïques; et que, dans l'année 1840, j'approchai davantage de la solution avec les courants voltaïques et d'induction magnéto-électrique. Les deux documents imprimés que je joins à cette Note en sont une preuve indubitable. Ils sont renfermés dans une Lettre que j'adressai au célèbre chimiste M. Dumas, membre de cette Académie.

» En 1854, le 27 octobre et le 4 novembre, je m'occupai de la transmission simultanée en direction opposée d'un nombre quelconque de dépêches A la page 14 de mon Mémoire déjà cité, après avoir cité les expériences, j'ai conclu qu'elles prouvaient :

» 1°. La transmission croisée des dépêches télégraphiques dans un fil commun à deux circuits métalliques fermés et isolés de la terre, avec des appareils électriques du système de Morse;

» 2°. L'inaltérabilité des formes télégraphiques des courants opposés ou de leur durée dans leur croisement;

» 3°. Le synchronisme absolu de leur passage dans le fil commun aux deux circuits;

» 4°. La transmission distincte d'un nombre quelconque de courants ou de dépêches, de quelque manière qu'elles soient dirigées sur un fil commun à plusieurs circuits métalliques fermés métalliquement et isolés de la terre.

» Les planches qui accompagnent la description de mes expériences du 27 octobre et du 4 novembre 1854, publiées à Padoue, représentent la disposition de mes appareils électromagnétiques.

» Et avec une disposition de deux circuits fermés conjugués, comme le sont ceux qui sont représentés dans la *fig.* 4 de la planche annexée à mon Mémoire, j'ai clairement constaté *l'égalité d'intensité galvanométrique avant et après le passage simultané des courants opposés sur un fil commun à deux circuits fermés métalliquement et isolés de la terre.*

» Les particularités de cette loi fondamentale paraîtront dans mon second Mémoire, qui sera publié par extrait dans les Actes de l'Institut royal de Venise et en entier dans les Actes de l'Académie impériale des Sciences de Vienne. J'ai l'honneur de pouvoir annoncer la correspondance la plus parfaite entre les phénomènes galvanométriques, calorifiques et lumineux, et comment l'expérience et la théorie s'accordent pour établir la contemporanéité du passage des courants opposés sur un fil conducteur commun à deux circuits fermés et isolés sans qu'ils éprouvent aucune perturbation.

» Dans un troisième Mémoire, j'aurai à traiter des arguments relatifs aux effets chimiques et physiologiques pour lesquels de nouveaux appareils sont en construction.

» De ces études sur les courants électriques dans les circuits fermés et isolés, j'ai tiré des applications à la télégraphie des locomotives et des chemins de fer, et les figures de ma planche démontrent que j'ai fait des convois autant de cabinets de télégraphie ambulants, en correspondance continuelle entre eux et avec les stations. Mon télégraphe des locomotives est du 20 décembre 1854. La double correspondance simultanée obtenue par M. Gintl avec des appareils électrochimiques, le 15 octobre 1854, entre Vienne et Linz, fut l'occasion d'une communication scientifique que j'adressai à mon illustre ami, M. Quetelet, qui fut insérée dans le *Bulletin* de l'Académie royale des Sciences de Bruxelles L'interprétation de l'expérience de M. Gintl et la justification de mes études donnèrent naissance à un débat scientifique, dont le résultat fut l'invention d'un télégraphe électromagnétique à double correspondance, au moyen d'un seul fil communiquant aux deux stations avec la terre. Ma première idée fut publiée à Padoue, le 28 janvier 1855, et ensuite je la développai avec quelques particularités, que je publiai dans la même ville le 17 mars suivant. Si MM. Halske, Siemens, Edlung, Wartmann et Botto ont fait des publications particulières sur la double correspondance avec des appareils électromagnétiques, ils

m'obligeront en me faisant connaître les dates publiques de leurs inventions, afin que je puisse leur rendre la justice qui leur est due. Il me sera agréable aussi de connaître la méthode de transmission du célèbre M. Wheatstone, pour un nombre quelconque de dépêches, dans deux directions opposées, sur un même fil, qui vient d'être annoncée dans le *Cosmos*. Mais je crois fermement que la solution de ce magnifique problème fut encore donnée par moi longtemps auparavant, et le Mémoire que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie, le 16 juillet 1855, sera un document ou une preuve de mes résultats. La nouvelle méthode de M. Wheatstone, pour la transmission d'un nombre quelconque de dépêches dans deux directions, au moyen d'un même fil, augmentera ma sympathie et mon estime pour l'illustre physicien, et mon admiration pour sa nouvelle découverte. »

M. **Pucheran** demande l'ouverture d'un paquet cacheté dont l'Académie a accepté le dépôt dans la séance du 30 septembre 1839.

Le paquet ouvert en séance renferme la Note suivante :

Rapport entre la distribution du système nerveux et la disposition du système musculaire chez l'homme.

« Quand on suit chez l'homme la distribution du système nerveux au système musculaire, on ne tarde point à s'apercevoir que la disposition des muscles, suivant qu'ils sont larges, ou bien longs et courts, exerce une assez grande influence sur la manière dont se comportent envers eux les branches nerveuses qui leur sont destinées.

» Les muscles longs occupent principalement les membres où ils sont disposés par régions : or chacune de ces régions a les muscles qui la composent animés exclusivement par un nerf ou par une branche nerveuse spéciale. Chaque région musculaire a son nerf ou sa branche nerveuse particulière. Quand, dans une région musculaire, il existe deux couches de muscles, l'une profonde, l'autre superficielle, cette disposition n'influe nullement sur celle que nous avons fait connaître : le même nerf ou la même branche nerveuse donne des filets aux muscles des deux couches. Par conséquent, un muscle long ne reçoit en général ses nerfs que d'un seul nerf ou d'une seule branche nerveuse. Si l'on voulait appliquer aux nerfs ou aux branches nerveuses les rapports fonctionnels que l'on établit entre les muscles, en les appelant congénères ou antagonistes

suivant qu'ils exécutent les mêmes mouvements ou des mouvements différents, rien ne serait plus facile : le nerf radial, à l'avant-bras par exemple, serait le nerf antagoniste du médian, tout comme le médian serait congénère du nerf cubital.

» Au lieu de recevoir leurs filets nerveux d'une seule branche nerveuse, les muscles larges reçoivent les leurs de plusieurs branches nerveuses différentes. Cette large distribution nerveuse est en rapport avec la multiplicité d'action des muscles larges. Les muscles larges sont disposés par couches ou par plans musculaires successifs dans une même région : les mêmes branches nerveuses animent les muscles faisant partie de ces divers plans musculaires.

» Les muscles courts se rapprochent en général des muscles longs sous le point de vue de leur distribution nerveuse, ils ne reçoivent leurs nerfs que d'un seul nerf ou d'une seule branche nerveuse.

» Sous le point de vue de leur distribution nerveuse, les muscles peuvent donc se diviser en deux grandes classes : ceux qui reçoivent leurs nerfs d'une seule branche nerveuse, comme la presque totalité des muscles longs et courts ; ceux qui reçoivent leurs nerfs de plusieurs branches nerveuses, différentes, comme la presque totalité des muscles larges. »

M. Guérin-Méneville annonce qu'il vient de recevoir de Pondichéry une caisse envoyée par *M. Perrottet*, qui contient des cocons du *Bombyx Mylitta*, une des espèces dont on obtient la soie *tussah*. Une des chrysalides est déjà éclose, le papillon vivant a été mis sous les yeux de l'Académie dans la séance du 23 juillet.

M. Tardani adresse de Rome une Note écrite en italien et relative aux circonstances qui modifient les phénomènes d'*endosmose* dans les tissus morts et les tissus vivants, avec des applications à l'histoire du choléra-morbus et à son traitement.

(Commission du legs Bréant.)

M. Lavielle adresse, de Peyrehorade (Landes), un Mémoire intitulé : « Méthode de traitement à suivre pour guérir le choléra. »

(Commission du legs Bréant.)

MM. Reydel et Grosset demandent à l'Académie de vouloir bien leur fournir les fonds nécessaires pour des expériences destinées à prouver la

justesse de l'opinion qu'ils ont émise, dans une précédente Note, sur le rôle que joueraient les exhalaisons des usines chauffées à la houille dans la production du choléra-morbus et d'autres épidémies.

(Commission du legs Bréant.)

M. Capone adresse de Naples une Lettre concernant un opuscule sur le choléra qu'il a adressé à l'Académie par l'intermédiaire de l'ambassade de France, et qu'il croit, à tort, n'être pas parvenu à sa destination.

(Commission du legs Bréant.)

M. Avenier de Lagrée envoie un nouveau Mémoire intitulé : « Machine à volume de vapeur d'eau saturé et à volume suréchauffé. » Une addition à ce Mémoire a été envoyée six jours plus tard.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

M. Vives demande et obtient l'autorisation de reprendre des pièces, qu'il avait précédemment présentées, concernant une machine à vapeur de son invention, pièces qu'il se propose de présenter de nouveau, après les avoir coordonnées et retouchées, au concours pour le prix relatif au perfectionnement de la navigation par les moteurs mécaniques.

M. Gagnage présente deux Notes, l'une sur un produit dont il avait déjà fait l'objet de plusieurs communications (le gluten ioduré) et dont il signale aujourd'hui les propriétés thérapeutiques récemment constatées par un médecin; l'autre sur un produit désigné par lui sous le nom d'iodophosphate sodique. Il adresse un échantillon de ce dernier composé, dans l'espoir que l'Académie voudra bien faire faire les expériences destinées à montrer s'il a réellement les propriétés que lui suppose l'auteur de la Note.

M. Honnet présente une addition à son Mémoire sur la comptabilité appliquée à l'agriculture.

M. Spiegler, de Brandeis (Bohême), adresse deux Notes : l'une, écrite en français, sur une méthode expéditive de calculer les Tables de logarithmes; l'autre, en allemand, relative au choléra.

Ces Notes sont renvoyées, la première à l'examen de M. Binet, l'autre à la Commission du legs Bréant.

M. Pons communique des réflexions sur les conséquences physiques qu'au-

rait, relativement à la Méditerranée, l'ouverture d'un canal qui mettrait cette mer en libre communication avec la mer Rouge.

L'Académie reçoit une Lettre de M. **Riedl de Leuenstern** accompagnant l'envoi d'un opuscule imprimé, écrit en allemand, l'examen d'une nouvelle théorie sur la nature de la lumière et des couleurs.

M. Babinet est invité à faire de cet opuscule l'objet d'un Rapport verbal.

Une Lettre de M. **Brennlike** annonce l'envoi de trois Mémoires de mathématiques qui n'ont pas été reçus.

Deux Lettres de M. **Brachet**, relatives à l'optique, sont renvoyées, comme les précédentes, à l'examen de M. Babinet.

PIÈCES APPARTENANT A LA SÉANCE DU 30 JUILLET.

M. **le Ministre de l'Instruction publique** transmet un Mémoire de *MM. Lacomme* et *Crouzat* sur le rapport de la circonférence au diamètre.

M. Chasles est invité à prendre connaissance de ce Mémoire, ainsi que d'une Lettre adressée de Vicence par *M. Malacarne*, Lettre relative à un opuscule sur le rapport du rayon du cercle avec la longueur de polygones réguliers inscrits et circonscrits. Une Note autographiée de M. *Lintz* sur les quadratures par approximation est également renvoyée à son examen.

ANATOMIE. — *Note sur le cerveau du Cabiai; par* M. **Camille Dareste.**

« Dans un Mémoire que j'ai présenté, il y a plus de trois ans, à l'Académie sur les circonvolutions du cerveau chez les Mammifères, et dans lequel je faisais connaître une relation singulière entre la taille des animaux et le développement de leurs circonvolutions cérébrales, je faisais valoir, comme une des preuves les plus remarquables à l'appui de ma thèse, le grand développement des circonvolutions chez un Mammifère de l'ordre des Rongeurs, le cabiai.

» L'existence des circonvolutions dans un Rongeur était alors un fait bien contraire aux idées généralement admises. D'Aubenton l'avait indiqué, il est vrai; mais la phrase très-brève de l'*Histoire naturelle* où il parle du cerveau du cabiai était restée ignorée des naturalistes; et dans tous les ouvrages d'anatomie comparée, on parlait du cerveau lisse des Rongeurs,

jusqu'au moment, très-rapproché de nous, où Duvernoy annonça de nouveau ce fait à l'Académie, sans toutefois entrer à son égard dans des détails descriptifs. Ayant eu récemment, depuis la mort de Duvernoy, connaissance des deux cerveaux de cabiais qu'il avait observés, j'ai pu reprendre ce travail et faire l'étude extérieure de ces cerveaux, qui sont actuellement déposés dans la galerie du Muséum.

» Ce cerveau est très-rétréci et assez bas à sa partie antérieure, tandis que la partie postérieure est très-développée en largeur et en hauteur. Il est même, en cette région, beaucoup plus large que long; car sa longueur n'est que de $0^{m},045$, tandis que sa largeur, prise d'une extrémité d'un hémisphère à l'autre, est $0^{m},055$.

» La face supérieure du cerveau nous présente des sillons très-profonds, qui délimitent des circonvolutions très-prononcées; mais ces circonvolutions diffèrent de celles que l'on observe chez les autres Mammifères, en ce qu'elles n'occupent point toute la surface d'un hémisphère et qu'elles ne s'étendent jamais au delà d'une moitié de ces parties de cerveau. Elles ont des contours droits et qui ne présentent point les sinuosités que l'on observe fréquemment sur les cerveaux des autres Mammifères.

» Je ne les décrirai point ici; car il serait difficile de comprendre cette description sans le secours d'une figure. Je dirai seulement que leur disposition ne paraît pas se rattacher à aucun des types cérébraux que j'ai décrits dans un récent Mémoire, et que le cerveau du cabiai paraît dériver d'un type à part qui serait propre aux Rongeurs. Quand on examine, en effet, la disposition des dépressions et des anfractuosités que présentent les cerveaux de certains Rongeurs, comme le paca, l'agouti et le porc-épic, on reconnaît que la disposition de ces anfractuosités représente, sur une très-petite échelle, les sillons si profonds et si nettement indiqués du cabiai.

» On ne trouve point, parmi ces sillons, de sillon comparable à la scissure de Sylvius, qui existe, plus ou moins développée, dans les trois types cérébraux des Primates, des Carnassiers, des Ruminants et des Pachydermes, et qui partage les cerveaux de ces animaux en deux lobes, l'un antérieur, l'autre postérieur à cette scissure. Ce fait, qui se retrouve chez les Insectivores et les Chéiroptères, annoncerait-il que le cerveau de ces animaux est construit sur le même type que celui des Rongeurs ou sur un type différent. C'est une question assez difficile à résoudre; car les Insectivores et les Chéiroptères sont des animaux de petite taille, et dont la surface du cerveau est lisse. Toutefois Leuret signale l'existence des circonvolutions dans un Chéiroptère de grande taille, la roussette : je n'ai pu me procurer jusqu'à

présent le cerveau de cet animal. Si le type cérébral du cabiai se retrouvait dans la roussette, nous trouverions dans ce fait une confirmation d'idée anciennement émises par M. Jourdan et par le prince de Canino, sur la réunion dans un seul groupe de tous les Mammifères dont le cerveau n'a qu'un seul lobe. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — TREMBLEMENT DE TERRE DU 25 JUILLET.

Observations faites à Lyon. (Extrait d'une Lettre de **M. Fournet** à *M. Elie de Beaumont*.)

« Nous venons d'avoir quelques secousses de tremblement de terre qui ont fort effrayé une foule de personnes. Dans mon bureau, ni moi, ni mon aide nous n'avons rien ressenti, quoique les employés casés dans la chambre voisine aient été secoués. Il y a des particuliers qui se sont plaints du mal de mer; mais vraiment il faut que j'aie été bien occupé ou que ma chambre soit bien solide, ou que le tremblement soit bien peu de chose, pour n'avoir pas même soupçonné ce phénomène. Provisoirement, je rassemble des données pour M. Perrey. »

Observations faites le 25 juillet à Fontenay, près Montbard, par **M. Seguin**.

« Hier 25, à midi cinquante minutes, temps moyen de mon observatoire, diverses personnes de la maison ont éprouvé quelques légères secousses de tremblement de terre. J'étais alors absent et n'ai pu constater ni la direction, ni le nombre, ni la durée, ni l'intensité des secousses; elles paraissent avoir eu lieu dans la direction de l'est à l'ouest, au nombre de trois à quatre, dans un intervalle de temps de huit à dix secondes.

» Ce matin, à 10 heures, le même phénomène s'est reproduit à peu près dans les mêmes circonstances, mais plus faiblement, et enfin une troisième fois à $2^h 20^m$.

» J'ai pensé, Monsieur, qu'il pourrait être utile de joindre ce peu de renseignements à ceux que l'Académie recevra sans doute d'autres personnes qui auront pu mieux observer ou recueillir des renseignements plus précis que je n'ai pu le faire sur les différentes phases de ce phénomène qui probablement aura eu lieu, comme toujours, sur une grande étendue. »

Observation faite à Wesserling (Haut-Rhin). (Extrait d'une Lettre de **M. Sacc**, écrite le jour même à *M. Charles Sainte-Claire Deville*.)

« ... A 1 heure moins vingt minutes après midi, j'étais assis à ma table à écrire, quand je me sentis soulevé de terre; jetant les yeux autour de moi,

je vis les chaises se déplacer, un buffet se tordre avec le mur dans lequel il est enchâssé; puis, au bout d'environ deux secondes, tout rentra dans l'ordre. La secousse n'a pas été ressentie ailleurs dans la maison, dont mon cabinet occupe l'angle sud; la maison voisine, de l'autre côté de la route, n'ayant pas été secouée non plus, il paraît que l'angle sud de ma maison a marqué la limite nord de la bande de terre soulevée. Vers le sud, le tremblement de terre s'est étendu sur une largeur de cinq cents pas au plus; on ne l'a pas ressenti plus loin que l'église de Husseren. Sur la colline, le mouvement a été si fort, que la grosse cloche de notre fabrique a spontanément frappé deux coups et que les lampes suspendues au plafond se sont balancées. Dans les ateliers d'impression, les terrines pleines d'eau ont débordé, et les ouvriers épouvantés se sont enfuis dans la rue. Le tremblement de terre a été produit par un soulèvement dirigé régulièrement d'orient en occident; voici de quelle manière je m'en suis assuré. En examinant la couche si légère de carbonate calcique qui couvre la surface de nos grandes cuves d'eau de chaux dans lesquelles on n'avait pas travaillé depuis la veille, je l'ai vue à l'est, distante d'un bon décimètre du bord où elle laissait à nu l'eau qui apparaissait sous forme de mince croissant dont les cornes, de plus en plus effilées, allaient se perdre à l'ouest dans la couche de carbonate calcique qui touchait sur ce point aux bords de la cuve, bien qu'elle n'y fût plus adhérente; bref, la secousse avait soulevé et jeté de l'est à l'ouest la croûte de carbonate calcique existant à la surface de l'eau. Dans la cuve de chaux placée à côté de la première et où l'on ne travaille plus depuis un mois, la couche fort épaisse de carbonate calcique a été seulement soulevée, mais non pas déplacée; elle était entière, mais n'adhérait plus sur aucun point au bois. »

Observation du même phénomène à Allevard; Lettre de M. NIEPCE (26 juillet).

« J'ai l'honneur d'informer l'Académie des Sciences qu'un tremblement de terre très-intense s'est fait sentir dans la partie des Alpes où se trouvent les eaux thermales sulfureuses d'Allevard (Isère).

» Hier à 1 heure moins 10 minutes, par un vent du sud-ouest accompagné d'une forte pluie, une forte secousse de tremblement de terre s'est fait sentir à Allevard. Elle a été précédée d'une vibration très-forte suivie de deux secousses de six secondes chaque, environ à un intervalle de quatre secondes.

L'oscillation a été si forte, que les meubles ont été déplacés, les horloges se sont arrêtées.

» Les oscillations ont eu lieu du sud-sud-ouest au nord-nord-ouest.

» Le thermomètre marquait 15°,7 centigrades. Le baromètre indiquait 26 pouces 2 lignes.

» Le tremblement de terre s'est fait sentir très-violemment sur les hautes montagnes, et les troupeaux de vaches qui paissent dans les hauts pâturages en ont été effrayés. La plupart des vaches ont poussé des mugissements plaintifs, et sont restées plus de deux heures sans vouloir manger.

» Dix minutes après le tremblement de terre, j'ai examiné l'état de la source thermale, et j'ai constaté que son volume était le même, que sa température n'avait pas variée. Examinée avec le sulfohydromètre, l'eau sulfureuse ne m'a présenté aucun changement, si ce n'est que les gaz s'en dégageaient plus rapidement.

» J'ai répété ces expériences d'heure en heure jusqu'à ce matin 11 heures, et je n'ai pu constater aucune différence dans la source.

» Ce matin, à 10 heures moins 15 minutes, nous avons encore ressenti deux secousses, mais beaucoup moins intenses; l'oscillation avait la même direction que celle d'hier. »

Extrait du journal de Verdun sur le même phénomène. (Adressé par le directeur du journal, M. Lallemant.)

« On nous écrit de Montfaucon, le 26 juillet :

« Hier, vers une heure et demie après-midi, un tremblement de terre s'est fait sentir dans le Cloître, partie la plus élevée de notre localité : les secousses ont été tellement violentes, que la vaisselle et les objets appendus ont été mis en mouvement, plusieurs entre autres ont été détachés ou déplacés; des craquements très-sensibles ont été entendus dans les habitations, notamment dans les parties supérieures; quelques personnes, occupées à écrire, ont été interrompues par suite du mouvement imprimé à leur bureau et leur siége, et ont été tellement agitées, qu'elles se sont crues atteintes du vertige. Un serrurier a dû également quitter son enclume, qu'il lui semblait voir se renverser; un jeune homme malade au lit a appelé à son secours, croyant que quelque malavisé voulait renverser son lit; d'autres personnes, enfin, se ressentant de ces fortes secousses, sont sorties pour prendre l'air, se croyant atteintes d'ébranlement et d'étourdissements. Deux minutes après, environ, tout était fini. C'est un phénomène qui n'avait point encore été remarqué dans nos contrées. »

» Nous trouvons aussi ce qui suit dans nos correspondances :

« Une forte secousse de tremblement de terre a eu lieu le 25, à Lyon, à une heure moins un quart, et a occasionné de légers dégâts dans les maisons. Une de celles-ci, n° 35, rue Centrale, a une fissure du haut en bas. Des sonnettes ont été agitées; des domestiques ont couru aux portes. L'oscillation était de l'est à l'ouest. »

» On lit en outre dans le *Vœu National* de Metz :

« Plusieurs personnes assurent qu'une secousse de tremblement de terre s'est fait sentir à Metz, hier mercredi, à 1 heure 4 minutes du soir, dans la direction du nord au sud. Nous ne nions pas le fait, mais nous et un grand nombre de nos concitoyens n'avons nullement ressenti la secousse, ce qui prouve tout au moins qu'elle a été des plus légères et des plus inoffensives. »

M. V. Regnault communique sur le même tremblement de terre les extraits suivants de quelques journaux :

« Hier mercredi, 25 juillet, à $12^h 51^m$, deux secousses de tremblement de terre ont été ressenties à Genève. La première de ces secousses a été relativement assez faible; mais, à un intervalle d'environ trois secondes, celle qui lui a succédé a été la plus forte que, de mémoire d'homme, on ait, dit-on, éprouvée dans notre pays. Les ondulations paraissent, l'une et l'autre, s'être dirigées de l'ouest à l'est.

» Dans toutes les maisons, les mêmes accidents et les mêmes impressions se sont reproduits : cris, stupeur et même évanouissement des femmes, chute des plâtres, craquements violents dans les boiseries, meubles renversés ou violemment secoués; enfin tuiles et, çà et là, quelques cheminées jetées sur le pavé. On parle même de deux maisons qui auraient assez souffert, l'une au bas de la Cité, l'autre au quai du Seujet. N'oublions pas enfin que les tours de Saint-Pierre ont éprouvé un mouvement très-marqué d'oscillation, que l'une des cloches a sonné deux faibles coups, et que celle de l'Ile en a fait entendre, nous dit-on, six ou sept.

» Le mouvement a été fort sensible dans les deux parties les plus élevées de la ville, mais cependant il paraît s'être produit avec plus de force encore le long du Rhône et dans les rues basses. Inutile sans doute d'ajouter que chacun s'est précipité hors de chez soi, et que des groupes se sont formés immédiatement dans toutes les rues : mais heureusement que chacun n'a eu que ses propres impressions à raconter, et qu'il n'est point survenu d'accident sérieux. Toutefois, comme un tremblement de terre de cette force-là

est chose très-rare chez nous, nous serions reconnaissants aux personnes qui ont pu en observer quelques circonstances particulières, de vouloir bien nous les communiquer.

» *P. S.* — D'après les dépêches télégraphiques reçues hier dans l'après-midi, ce tremblement de terre a dû se ressentir dans une grande partie de l'Europe : on en parlait déjà, du moins, de Lausanne, Chambéry, Turin, Gênes, Paris, etc.

» Une dépêche télégraphique que nous avons reçue hier de Berne nous annonce que le tremblement de terre y a été très-violent. Il y aurait été ressenti *après* 1 heure.

» Hier matin, 26 juillet, vers $5^h 30^m$, on a ressenti à Genève une seconde secousse de tremblement de terre qui a été très-faible. A $10^h 12^m$, une troisième secousse lui a succédé qui a été assez marquée, mais qui est restée, pour la force, bien inférieure à celle d'avant-hier.

» Comme nous l'avons dit, cette première secousse a renversé un certain nombre de cheminées, non-seulement à Genève, mais encore à Carouge, et elle paraît avoir lézardé quelques maisons : la tour de l'Ile en particulier en porte des traces qui sont très-visibles depuis la rue.

» Ce phénomène a eu également un singulier effet sur les animaux. A Plainpalais, un troupeau de moutons a pris immédiatement la fuite, les chiens se sont mis à hurler, et sur la place de Coutance, deux bœufs qui conduisaient une charrette se sont immédiatement arrêtés et pendant quelques minutes ont obstinément refusé d'avancer.

» A Lausanne, dit le *Nouvelliste vaudois*, on a ressenti, à 1 heure moins quelques minutes, des secousses très-marquées de tremblement de terre; plusieurs cheminées sont tombées, des plafonds ont souffert : les oscillations allaient du sud au nord.

» A Yverdon, on a ressenti deux fortes secousses accompagnées d'un bruit sourd ; les oscillations étaient nombreuses.

» Suivant la *Gazette de Lausanne*, le tremblement terre à duré cinq ou six secondes, et ses secousses ont été assez sensibles pour avoir engagé beaucoup de personnes à sortir de leurs maisons. Des meubles et des ustensiles de cuisine se choquaient ou frappaient contre les murs; plusieurs cheminées sont tombées. L'atmosphère était tranquille; il pleuvait abondamment. Les oscillations ont été nombreuses; quelques personnes en ont compté dix à douze.

» Dans l'après-midi, à $2^h 23^m$, une quatrième secousse de tremblement

de terre s'est fait sentir à Genève : elle a été assez forte pour mettre en branle quelques sonnettes dans les maisons et renverser encore une ou deux cheminées.

» D'après une dépêche télégraphique reçue de Lausanne, cette secousse aurait été plus forte dans cette dernière ville. C'était le contraire pour celle d'hier.

» D'après les nouvelles qui nous sont arrivées, le tremblement de terre de mercredi aurait été ressenti dans toute la Suisse avec assez de force, et particulièrement dans l'Oberland.

» Il en a été de même à Lyon, à Chambéry, où plusieurs cheminées ont été renversées; à Turin, Gênes et Alexandrie. A Grenoble, la secousse a été très-forte sur la rive droite de l'Isère, tandis qu'on ne l'a pas ressentie sur la rive gauche.

» Nous rappelons à cette occasion que nous sommes précisément à un siècle du fameux tremblement de terre qui détruisit la ville de Lisbonne le 1er novembre 1755.

Sion, 26 juillet :

« J'arrive de la vallée de Zermatt (Mont-Rose), et c'est à peine si je puis vous retracer l'effrayant spectacle dont j'ai été le témoin, à la suite du tremblement de terre qui vient de bouleverser cette partie du Valais.

» J'avais quitté Zermatt mercredi dans la matinée, et nous nous trouvions à Saint-Nicolas, au milieu de la vallée, lorsque, à 1h 10m, un craquement épouvantable se fait entendre dans l'auberge où nous étions; les planchers s'enfoncent, la toiture les suit, et quelques autres maisons du village s'abîment en même temps : habitants, voyageurs et guides ont à peine le temps de s'enfuir; mais, au dehors, la montagne nous menaçait d'un danger bien plus redoutable encore, car au même moment elle se mettait en mouvement, et d'énormes rochers se précipitaient avec un bruit épouvantable jusque dans la Viége. Dans notre fuite, nous rencontrons quatre jeunes Hollandais, qui étaient partis de Stalden et qui se dirigaient sur Zermatt; le cheval de l'un d'eux avait été renversé sous lui par un bloc descendu des hauteurs; leur guide était grièvement blessé; deux châlets venaient d'être écrasés tout près d'eux sous une avalanche de pierres.

» Cependant les secousses continuaient toujours, et il fallait prendre un parti; de l'avis de tous, il fut décidé que l'on traverserait le torrent sur un pont en bois qui se trouvait au-dessus de nous, et que l'on chercherait à gagner, sur la rive droite de la Viége, le village de Grächen, que l'on nous

dit être dans une position qui le mettait à l'abri du danger. Malheureusement il n'en avait rien été : son église était lézardée et le haut du clocher renversé. Nous y fûmes accueillis avec la plus cordiale hospitalité par le curé, et nous y passâmes la nuit, pendant que, sur l'autre rive, les avalanches de pierres ne cessaient de tomber.

» Ce matin, jeudi, nous nous sommes remis en marche; grâce au dévouement de quelques habitants de Grächen, nous pûmes, à travers des chemins tout bouleversés, gagner Stalden où nous trouvâmes toutes les maisons en pierre ou complétement effondrées ou fissurées du haut en bas; même quelques maisons en bois avaient été renversées et gisaient sur le sol tout d'une pièce. Une fontaine sur la route avait cessé la veille de couler, au moment du tremblement de terre, et, un peu plus loin, nous dûmes traverser un torrent de boue qui avait jailli de la pente de la montagne et qui coupait la route.

» Tel fut le triste spectacle qui nous accompagna jusqu'à Viége, où nous trouvâmes alors le tableau que doivent offrir parfois les bourgs rapprochés du Vésuve. Les habitants épouvantés s'étaient enfuis et avaient passé la nuit en bivouaquant dans les champs. Du reste, mêmes tristes scènes qu'à Saint-Nicolas et à Stalden : toitures enfoncées, pans de murs renversés, maisons crevassées. Le clocher de la grande église était coupé par le milieu, et la voûte intérieure avait été précipitée dans la nef jonchée de débris. Chose remarquable, la vieille église, dont le clocher menace ruine depuis longtemps, était restée debout. En entrant à Viége, on disait autour de nous que M. Barman avait été grièvement blessé la veille.

» Il était environ $10^h 20^m$ et nous nous trouvions alors au nombre d'une trentaine de personnes réunies sur la place qui est devant l'auberge du *Soleil*, un affreux tonnerre souterrain dont le bruit me poursuit encore, nous enveloppe de toutes parts; une secousse violente lui succède, et au même instant toutes les maisons qui nous entourent chancellent sur leurs bases, les rochers bondissent sur la montagne, et une colonne d'eau crève le sol à nos pieds et se répand en bouillonnant. Tout le monde prit la fuite, à l'exception de deux ou trois personnes qui restèrent là, convaincues qu'ailleurs on ne courait pas moins de danger. Jusqu'à $2^h 30^m$, à cinq minutes d'intervalle, les secousses n'ont pas discontinué et elles nous ont accompagnés jusqu'à Sierre où nous arrivions à $2^h 30^m$. Au moment même où nous entrions dans cette ville, une tourelle de la maison de Courten, détachée par une forte secousse, s'abattait sur la grande route, et, sur tous les points, des avalanches de pierres descendaient de la montagne.

» Un voyageur que nous avons rencontré nous dit qu'il y avait eu également beaucoup de mal dans la vallée d'Anniviers. J'ignore ce qui s'est passé à Zermatt : on nous a dit cependant que le désastre est moins grand qu'à Saint-Nicolas et à Viége. Dans toute l'étendue de cette vallée, de larges crevasses se sont ouvertes dans le sol, et elles se continuent dans la vallée du Rhône jusqu'à Tourtemaneg.

» Les secousses paraissent avoir été également très-violentes à Aoste, à Louèche et sur la Gemmi, mais jusqu'à présent on ne parlait pas de graves accidents dans ces dernières localités.

» Il semble donc que la catastrophe ait surtout frappé les malheureux habitants de la vallée de Zermatt et de Viége : ajoutée à tant d'autres souffrances précédentes, elle épuise leurs ressources, et sans doute la générosité si souvent mise à l'épreuve de leurs confédérés de Genève voudra venir en aide à une calamité jusqu'ici sans exemple dans nos contrées, et à laquelle le reste de la Suisse paraît avoir échappé; ce serait peut-être la meilleure action de grâces que pourraient rendre à la Providence ceux qui ont vu de près le fléau et qui en ont été épargnés. »

« Une cinquième et une sixième secousse de tremblement de terre se sont fait sentir à Genève, la première, jeudi soir à $11^{h}\ 10^{m}$ environ, la seconde hier matin, vendredi, à $4^{h}\ 12^{m}$. L'une et l'autre ont été très-faibles.

» Nous avions fait appel aux observations que l'on croirait intéressantes à publier : nous en avons reçu un bon nombre, parmi lesquelles nous faisons un choix. On nous écrit donc de Genève :

« Dans le haut de la ville, le baromètre, au moment du tremblement de terre de mercredi, était à 0,729, avec une tendance à monter; le thermomètre était à 15 degrés. La seconde secousse a duré vingt secondes, et ses ondulations allaient évidemment du nord-nord-est au sud-sud-ouest. Il en était de même pour le tremblement de terre de jeudi après midi; seulement il y avait plutôt secousses qu'ondulations. La Fusterie a sonné un coup, et l'Ile trois coups, moins forts que ceux de mercredi. Plusieurs bâtiments ont réellement souffert, et le département des travaux publics a dû immédiatement prendre quelques mesures indispensables dans le cas où les secousses se seraient renouvelées. »

» Nous avons déjà donné quelques détails sur Lausanne; en voici sur d'autres localités du canton de Vaud :

« Hier (mercredi), nous écrit-on, tous les villages du pied du Jura, jusqu'à Nyon, ont ressenti une violente secousse de tremblement de terre : il

était $1^h 15^m$; les objets suspendus se mouvaient dans une direction parallèle à la montagne. »

A Gingins :

« Hier, mercredi 25, à 1 heure et quelques minutes de l'après-midi, nous avons ressenti deux secousses de tremblement de terre, à quelques secondes l'une de l'autre, la première moins forte que la seconde. Chaque habitant s'est immédiatement précipité hors de sa maison.

» Beaucoup de portes se sont ouvertes; des berceaux se sont mis en mouvement; une dame, assise devant sa cheminée, a failli être renversée; mon domestique, qui se reposait sur son lit, a été jeté du côté de la paroi; puis un grand bruit dans la grange. »

A Vevey :

« D'abord, c'est à $12^h 53^m$ que le tremblement de terre a eu lieu ici; nous avons ressenti trois secousses, les deux dernières très-fortes, et cela dans l'espace de vingt à trente secondes; les oscillations ont paru venir du sud au nord, et elles ont été ressenties dans toutes les parties de la ville, puisqu'en un instant, et malgré une pluie abondante, les rues ont été littéralement pleines de monde et surtout de femmes épouvantées, et dans quelques quartiers criant même au secours. On a cependant peu de malheurs à déplorer, bien que deux ou trois cheminées soient tombées. Dans un galetas, un tas de bois a dégringolé à la grande épouvante des locataires : un vieillard étendu sur le bord de son lit où il s'était endormi a été jeté sur le plancher; enfin dans les appartements les meubles craquaient, et les tableaux dansaient contre les parois.

» A Chardonne, à une heure d'élévation de Vevey, plusieurs cheminées sont aussi tombées.

» Dans plusieurs écuries, des vaches ont poussé des cris plaintifs.

» Ce matin (jeudi) à $9^h 50^m$, une nouvelle secousse s'est fait sentir, mais moins forte qu'hier; le temps est très-beau et très-chaud; mais hier soir il faisait froid quoique le temps se fût également remis au beau. »

A Payerne :

« De violentes secousses de tremblement de terre viennent de se faire ressentir dans notre ville où elles ont semé l'épouvante et la terreur. Les oscillations semblaient être de l'est à l'ouest, et leur durée a été de trois à quatre secondes. »

A Morat :

« A 1 heure de l'après-midi, trois assez fortes secousses de tremblement de terre viennent de se faire sentir. Les cloches ont frappé quelques coups très-forts. Les oscillations venaient du sud. »

A Neuchâtel :

« Hier, 25 juillet, à $12^h 53^m$, nous avons ressenti une secousse de tremblement de terre, immédiatement suivie d'une seconde plus forte et plus prolongée que la première. Les oscillations paraissaient suivre la direction du sud-ouest au nord-est; on a cru au premier moment les ressentir dans le sens vertical; elles ont été ensuite décidément horizontales. La secousse tout entière a duré, suivant les uns, cinq à six secondes, huit à neuf suivant les autres : c'est, en tout cas, la plus longue et la plus forte que, de mémoire d'homme, on ait ressentie dans nos contrées. Elle l'a été surtout très-vivement dans le quartier du gymnase et dans les rues de la Place d'armes et du Musée. Au dire de personnes dignes de foi, l'oscillation des murailles a été sensible à la vue. Au gymnase, un plafond en gypse s'est fendu; dans le musée, des bocaux ont été renversés; dans l'intérieur de plusieurs maisons, les meubles s'agitaient, les ustensiles s'entre-choquaient, des sonnettes ont tinté comme si elles eussent été violemment tirées; sur divers points de la ville, quatre ou cinq cheminées ont été plus ou moins dégradées et des personnes ont failli être blessées par la chute des débris. Nombre d'habitants émus sont sortis de leurs maisons dans la rue; des personnes faibles ou maladives ont éprouvé, au moment même, un vertige ou des nausées. (Même observation à Genève.) Nous avons remarqué l'agitation avec laquelle les oiseaux voltigeaient dans l'air. Le bruit sourd qui accompagne d'ordinaire un tremblement de terre s'est fait entendre aussi cette fois, mais il se confondait avec la vibration des vitres, le bruit des meubles agités et le craquement des charpentes et des boiseries. Le baromètre, chose remarquable, n'a éprouvé aucune variation. »

A la Chaux-de-Fonds :

« Une forte secousse de tremblement de terre a eu lieu ici à $12^h 53^m 23^s$. Elle a duré environ douze secondes, et elle paraissait se diriger du sud-est au nord-ouest. Elle s'est particulièrement fait sentir sur la place de l'Hôtel-de-Ville et au Petit-Quartier. Plusieurs cheminées sont tombées, entre autres celle de l'hôtel des Postes.

» Le régulateur de l'hôtel de ville s'est arrêté : voilà comment j'ai pu vous indiquer l'heure précise de l'événement.

» Une dépêche télégraphique du Locle parle de régulateurs arrêtés à $12^h 55^m$. Mouvement de l'ouest à l'est.

» D'après une lettre de Môtiers, il y aurait eu trois secousses de trois secondes de durée, suivies d'une secousse plus petite. Craquement des toits et parois. Les habitants sortent effrayés des maisons. Du reste, point de dommages connus jusqu'à 2 heures de l'après-midi. »

A Saint-Blaise :

« Les secousses étaient horizontales : on a remarqué des meubles déplacés, des portes mal closes violemment ouvertes, les chiens hurlant et le bétail la tête basse; les habitants se hâtaient de sortir de leurs demeures. Un voyageur qui se trouvait à l'hôtel de la Croix-Blanche, le dos tourné au nord, et tenant entre ses jambes une canne fortement ferrée à la partie inférieure, la vit, à deux reprises, glisser violemment sur le plancher. La secousse avait eu lieu du nord au sud. »

A Bienne :

« Tremblement de terre ; des cheminées sont tombées ; les orgues brisées ; les cloches ont tinté. »

A Berne (mercredi) :

« La secousse s'est prolongée en s'affaiblissant ; elle a été violente, car les oscillations des lampes ont duré plusieurs minutes.

» Le jeudi 26, deux nouvelles secousses se sont fait sentir dans cette ville, comme à Genève, l'une à $10^h 8^m$ du matin, l'autre à $2^h 30^m$ après midi, toutes deux dirigées du sud au nord. »

A Thoune :

« Aujourd'hui, à $12^h 50^m$ ou 52^m, on a ressenti une secousse bien marquée de tremblement de terre. Les ondulations de la surface terrestre se sont succédé, au nombre de trois ou quatre, dans le sens du sud-ouest au nord-est, pendant un espace de temps de quatre secondes environ. Les officiers de l'École militaire, attablés dans ce moment dans la grande salle de l'hôtel du Faucon, en ont été pour la plupart très-vivement frappés. Plusieurs ont éprouvé comme une espèce d'étourdissement qui leur a montré les tapisseries en mouvement; la table a subi un frémissement sensible, et un gros lustre suspendu dans le milieu de la salle

a reçu un mouvement d'oscillation qui a duré pendant plus d'un quart d'heure. Il tombait au même instant une forte pluie qui dure encore, mais sans orage. »

Bains du Gournigel :

« Le tremblement de terre y a mis en grand émoi la nombreuse société qui s'y trouve. La commotion y a été très-forte et peut avoir duré une seconde et demie ; c'était à $12^h 35^m$ (?). L'oscillation était alternative de l'est à l'ouest. L'atmosphère était tiède et humide. Baromètre immobile. »

A Soleure :

« La secousse a été précédée, malgré un temps pluvieux, par une chaleur accablante : elle a été si violente, que les cloches ont sonné, plusieurs cheminées ont été renversées, et quelques maisons lézardées. »

A Liestal (Bâle-Campagne) :

« Quatre ou cinq secousses se sont succédé ; la première et la dernière ont été plus faibles; on n'a pas perçu de bruit semblable à celui d'un fort vent ou du tonnerre, comme ailleurs : le ciel était très-nuageux, l'air pesant : le baromètre marquait 27′ 1,1′ et le thermomètre 11°,8 Réaumur. »

A Lucerne :

« A $12^h 50^m$ ont eu lieu plusieurs violentes secousses, dirigées de l'ouest à l'est; deux d'entre elles en particulier, à une demi-minute de distance, ont ébranlé les maisons et précipité deux cheminées : la cloche de l'hôtel de ville a été mise en branle, et la voûte de l'église des jésuites a été traversée de deux fissures, dirigées, l'une de l'ouest à l'est, l'autre du sud au nord : un professeur a quitté précipitamment sa chaire et laissé là son auditoire. D'après la *Gazette de Lucerne*, la secousse a été plus forte dans la petite ville que dans la grande, séparée de la première par la Reuss et située sur un terrain plus élevé. »

A Elgg (frontière de Thurgovie) :

« Secousse violente de 15 à 20 secondes de durée, à une température de 13° R. Immédiatement après le tremblement de terre, le ciel, qui était légèrement couvert, s'assombrit et il tomba une forte pluie. Le jour précédent, le thermomètre était à 21° R., et la chaleur accablante. »

A Schwytz :

« Effroi général de la population, à la suite de deux fortes secousses ver-

ticales se succédant rapidement l'une à l'autre : les parquets balançaient, les murailles craquaient, les fenêtres frémissaient et les sonnettes tintaient. »

Dans l'Obwald :

« Trois secousses d'une force telle, que jamais, dans ce pays, on n'a rien éprouvé d'analogue, se sont fait sentir de l'ouest à l'est. »

A Zurich :

« Forte secousse de quelques secondes, pendant une grosse pluie d'orage, paraissant venir du nord : des petits enfants ont été renversés à terre. »

A Sion :

« Un tremblement de terre des plus intenses s'est fait ressentir à Sion, à $12^h 45^m$. Les oscillations se sont dirigées du levant au couchant, et ont duré environ vingt secondes. Plusieurs cheminées ont été renversées, et quelques maisons ont été fortement lézardées. On a entendu dans plusieurs appartements le tintement des sonnettes. »

A Vétraz (à une lieue d'Annemasse) :

« J'étais occupé dans ma chambre lorsque, à $12^h 45^m$, je sentis un mouvement violent du plancher et des secousses horizontales et saccadées du meuble sur lequel j'étais assis. En même temps, les fenêtres et les boiseries craquèrent; bref, je crus que la maison s'écroulait, et je m'élancai dehors pour voir ce qu'il en était. Mes domestiques de campagne et quelques voisins étaient aussi sortis fort effrayés, et avaient tous eu la même sensation, c'est-à-dire que la maison s'écroulait. Les secousses, qui ont été au nombre de cinq ou six, ont duré environ trois secondes, avec un léger intervalle entre la première et les dernières. »

A Annecy :

« On a ressenti, dans notre ville, vers $12^h 45^m$, trois secousses successives de tremblement de terre. Chose extraordinaire ! des quartiers ont été horriblement ébranlés, tandis que d'autres n'ont pas reçu la moindre impulsion. Ainsi le faubourg du Sépulcre, la rue Notre-Dame et celle du Pâquier, on vu leurs maisons subir une oscillation ondulatoire, tandis qu'à côté, dans la rue Sainte-Claire, dans la rue Royale et dans le faubourg de Bœuf, bien peu de personnes se sont aperçues du terrible phénomène.

» Une cheminée a été renversée dans la rue du Pâquier; on nous assure que des dégâts ont eu lieu ailleurs, mais nous ne pouvons le garantir, attendu que nous ne les avons pas vus. »

A Chambéry :

« Nous avons éprouvé mercredi, à $12^h\,48^m$, une secousse de tremblement de terre. La secousse a duré au moins vingt secondes. La plupart des maisons de Chambéry ont été ébranlées : celle qui l'a été le plus violemment est celle où se trouve la Banque de Savoie ; plusieurs de ses cheminées ont littéralement couvert le sol de leurs débris. Des cheminées sont également tombées dans la rue du Collége, sur la place Château et dans plusieurs autres rues. L'horloge de la place Saint-Léger a sonné un coup très-distinct. Chez un négociant, les glaces et les globes qui se trouvent dans le magasin se sont entre-choqués, sans accident toutefois. Chez un horloger, plusieurs pendules se sont arrêtées. Dans plusieurs appartements, des plafonds se sont fendus, et un grand nombre de lustres ou de vases à fleurs suspendus ont gardé, pendant quelques minutes, un mouvement marqué d'oscillation. Du reste, cette secousse n'a produit aucun accident grave. »

Lettre de **M. Prost** *à l'occasion du tremblement de terre du 25 juillet.*

« Depuis le 13 avril, date de la Notice sur le tremblement de terre du 29 décembre dernier, qui a eu l'honneur d'être mise sous les yeux de l'Académie, plusieurs des prévisions qui y sont exprimées se sont réalisées. Ainsi l'éruption du Vésuve, qui a débuté le 30 avril, a été annoncée à Nice par un abaissement subit du niveau de la mer, ainsi que, d'après d'anciennes traditions, j'ai pu l'indiquer page 14 de la Notice. Il faut cependant ajouter que le 18 mai, à 1 heure de l'après-midi, la mer baissa brusquement d'environ 70 centimètres. Depuis midi jusqu'à 6 heures, les oscillations du pendule atteignirent leur maximum d'intensité ; de 2 à 6 heures, les cristaux des candélabres du salon furent mis en mouvement, et cependant ces phénomènes n'ont pas paru liés avec l'éruption du Vésuve qui tirait à sa fin.

» Le fait si curieux des oscillations du sol, agissant alternativement dans des directions opposées, qui n'avait jamais été observé jusqu'à présent, s'est répété chaque jour, et je joins à cette Note le journal tenu exactement jusqu'à la veille de mon depart. Ce phénomène avait paru s'affaiblir dans les premiers jours de juin ; mais vers la fin du mois il avait repris avec une intensité croissante et dans un proportion telle, qu'avant de partir j'ai pronostiqué une secousse dans le courant de juillet, et elle a eu lieu effectivement le 25, à la même heure qu'on l'a ressentie depuis Milan jusqu'à Strasbourg.

» Dans les premiers jours de juillet, ces frémissements du sol étaient sou-

vent accompagnés du bruit souterrain, qui avait cessé de se faire entendre depuis la fin de janvier.

» Comme je l'ai dit, page 25 de la Notice, l'intensité de ces vibrations était très-variable; quelquefois elles en ont acquis assez pour passer au rang de légères secousses : ce qui m'a conduit à regarder un *tremblement* de terre comme une de ces vibrations arrivées à son apogée d'intensité. Cette appréciation et quelques-unes de celles indiquées page 24 de la Notice se trouvent confirmées par les observations contenues dans la Lettre adressée de Chapareillau (Isère), par M. Arragon à M. Babinet. Il serait maintenant bien curieux de savoir si les vibrations du sol constatées à Nice depuis la secousse du 29 décembre, s'établiront également dans toutes les localités qui viennent d'éprouver celle du 25 juillet.

» J'ajouterai encore que dans l'étude que j'ai essayé de faire de ces curieux phénomènes, j'ai beaucoup regretté de n'avoir pu chaque jour constater l'*heure précise* à laquelle les oscillations passaient de la première direction dans la seconde. C'est un élément important, qui manquera lorsqu'on comparera mon journal avec la position de la lune chaque jour; mais il aurait fallu un observateur *ad hoc* qui ne perdît jamais le pendule de vue. »

Journal des vibrations du sol à Nice; par M. Prost.

Janvier 1855.

Le 29, de 5 heures du soir à 11 heures du matin.

Le 30, de 2 heures du soir à 3 heures du matin.

Le 31, de 7 heures du soir à 8 heures du matin.

Février 1855.

Le 1er, immobilité.

Le 2, de 2 heures du soir à 11 heures du soir.

Le 3, de 11 heures du matin à 6 heures du soir.

Le 4, de 5 heures du soir à 7 heures du matin.

Le 5, à 11 heures du matin, agitation violente; à 2h 15m, secousse de tremblement de terre; oscillation violente jusqu'à 4 heures du matin. Le 6, interruption; reprise très-violente à 11 heures; secousse légère à 3h 30m; interruption.

Le 7, de 9 heures à 11 heures du matin; reprise avec intensité à 1 heure; continue toute la nuit.

Le 8, interrompue à 9 heures du matin; reprise avec intensité à 11 heures; très-faible à 8 heures du soir; reprise à 11 heures; cessé à minuit.

Le 9, repris à 9 heures du matin; continué avec violence tout le jour et la nuit. Cessé le 10 à 3 heures après midi; très-intense vers 11 heures du soir. Cessé le 11 à 9 heures du matin; repris à 6 heures du soir.

Février 1855.

Le 12, toute la journée grande intensité; presque cessé à $11^h\,30^m$ du soir.

Le 13 au matin, très-faible, augmenté graduellement d'intensité; très-fort à 8 heures du soir; cessé à minuit.

Le 14, repris fortement à 11 heures du matin; très-fort tout le jour et une partie de la nuit.

Le 15, très-faible.

Le 16, repris fortement à midi, diminué à 8 heures du soir; cessé le 17 à 8 heures du matin.

Le 18, très-faible; repris très-fortement à midi.

Le 19, continué très-violent; cessé à 8 heures du soir.

Le 20, très-faible (probablement deuxième direction???); au soir, repris très-fort.

Le 21, toute la journée très-fort.

Le 22, cessé à 8 heures du matin; repris à 8 heures du soir; très-fort toute la nuit. Cessé le 23 à 9 heures du matin; immobile toute la journée; repris à 10 heures du soir; très fort toute la nuit. Cessé le 24 à 8 heures du matin (légères vibrations de la chaîne, deuxième direction?); repris à 5 heures du soir; très-fort à 11 heures, *bruits souterrains*. Cessé le 25 à 7 heures du matin; repris faiblement à 4 heures du soir; cessé à 10 heures.

Le 26, repris à $1^h\,30^m$; cessé à 3 heures.

Le 27, repris à $2^h\,30^m$; cessé à $3^h\,30^m$.

Le 28, repris à 4 heures du soir; très-fort à 9 heures; cessé à minuit.

Mars 1855.

Le 1er, repris à 2 heures; très-fort à 8 heures; cessé à 1 heure du matin.

Le 2, repris à 11 heures; cessé à 8 heures du soir.

Le 3, repris à 10 heures faiblement, à courts *intervalles d'une demi-heure*.

Le 4, *id.* (tremblement de terre près de Constantine).

Le 5, très-faible (deuxième direction?).

Le 6, repris avec intensité à 5 heures du soir; continué toute la nuit.

Le 7, continue plus faiblement; repris avec une grande intensité à 8 heures du soir; cessé à 7 heures du matin.

Le 8, repris avec force à 11 heures du matin; à 11 heures du soir, très-violent (*bruits souterrains*).

Le 9, cessé à 7 heures du matin.

Le 10, repris avec intensité de 10 heures du matin à $10^h\,30^m$.

Le 11, immobile.

Le 12, *idem*.

Le 13, repris vers le soir; continue le 14 avec une intensité variable, très-forte le 15 à minuit; continue très-faiblement pendant la journée du 16 (*deux secousses de tremblement de terre à San-Remo*).

Le 17 au matin, très-intense (tremblement de terre, à 7 heures du matin, à Villach, Clagenfurth); diminué graduellement jusqu'au soir.

Le 18, très-faible, seulement un léger frémissement de la chaîne (deuxième direction??).

Le 19, *idem*.

Le 20, *idem*.

Le 21, *idem*; recommencé violemment à 10 heures du soir. Cessé le 22 à 10 heures du matin; repris à 10 heures du soir. Cessé le 23 à 7 heures du matin; repris avec intensité à 10 heures; continué tout le jour (*extrême* à minuit).

Le 24, intensité extrême tout le jour; cristaux des candélabres; expérience de l'aiguille.

Le 25, disparue le matin; *découverte des vibrations en sens perpendiculaire*. Cessé le soir.

Le 26, repris dans la nouvelle direction toute la journée.

Mars 1855.

Le 27, cessé le matin à 10 heures; repris dans la première direction jusqu'à 4 heures (deux secousses de tremblement de terre à San-Remo à $3^h 30^m$); immobile.

Le 28, repris à midi jusqu'au lendemain 29 même heure (deuxième direction).

(Le 29, à $1^h 30^m$, à Alger, *secousses* dans la deuxième direction, *nord* et *sud*).

Le 30, deuxième direction, faible.

Le 31 à midi, repris avec force dans la première direction; tous les cristaux du salon oscillent pendant une demi-heure.

Avril 1855.

Le 1er, deuxième direction de 2 heures à 9 heures du soir.

Le 2, *idem ;* très-faible.

Le 3, première direction, très-fort de 9 heures du matin à midi.

Le 4, *idem ;* commencé à $9^h 30^m$ du matin; cessé à 2 heures (les cristaux du salon en oscillation).

Le 5, commencé assez fort à 4 heures du soir; cessé à 9 heures.

Le 6, immobile.

Le 7, immobile.

Le 8, à 11 heures, première direction.

Le 9, à 9 heures, deuxième direction, duré tout le jour.

Le 10, *idem;* très-intense (cristaux du salon).

Le 11, *idem;* moins fort; à 7 heures du soir, intense.

Le 12, repris à 10 heures du matin dans la première direction; très-intense tout le jour (cristaux en oscillation). (Tremblement de terre à Constantine à 8 heures).

Le 13, *idem.*

Le 14, deuxième direction, faible.

Le 15, repris à 5 heures du soir, dans la première direction, avec intensité.

Le 16, *idem;* l'intensité diminue.

Le 17, deuxième direction, faible.

Le 18, *idem.*

Le 19, repris à 5 heures du soir très-vivement dans la première direction.

Le 20, au matin, *idem;* cessé à midi (secousses de tremblement de terre à Raguse).

Le 21, au matin, deuxième direction, faible; repris à 6 heures du soir, très-vivement, dans la première direction; cessé le 22 au matin; repris le soir.

Le 23, au matin, deuxième direction.

Le 24, *idem.*

Le 25, *idem;* faible.

Le 26, trois changements de direction en trois heures.

Le 27, au matin, première direction; le soir, deuxième direction.

Le 28, au matin, deuxième direction; repris, à midi, première direction.

Le 29, *idem;* éruption du Vésuve à 11 heures du soir.

Le 30, repris à 11 heures dans la première direction; abaissement du niveau de la mer.

Mai 1855.

Le 1er, deuxième direction toute la journée.

Le 2, *idem;* repris à 11 heures du soir dans la première direction, fortement.

Le 3, deuxième direction, faible.

Le 4, première direction à 11 heures du matin; intense à 6 heures du soir.

Le 5, au matin, première direction, faible.

Le 6, deuxième direction, faible.

Le 7, *idem.*

Le 8, deuxième direction, faible.

Le 9, à 10 heures du matin, première direction, faible.

Le 10, matin, deuxième direction, faible; à 11 heures du soir, première direction, très-fort.

Le 11, matin, première direction, très-fort; à 9 heures, faible.

Le 12, deuxième direction, faible.

Mai 1855.

Le 13, première direction, très-fort; cessé à midi; repris le soir (tremblement de terre à Avignon).

Le 14, première direction à 9 heures du matin, très-fort : aiguilles; changement de direction à 5 heures précises.

Les 15, 16 et 17, deuxième direction, faible.

Le 18, abaissement du niveau de la mer à 1 heure; première direction très-fort; oscillation des cristaux de 5 heures à 8 heures du soir.

Le 19, deuxième direction, faible.

Le 20, première direction, 2 heures du matin; cessé à 8 heures du soir.

Le 21, deuxième direction, faible.

Le 22, ouragan à 2 heures de la nuit; première direction très-fort; continué toute la journée; encore très-fort à 10^h 30^m du soir.

Le 23, à 8 heures du matin, deuxième direction faible; 10 heures du soir, première direction, très-fort.

Le 24, à 8 heures du matin, première direction, moyenne; 2 heures, deuxième direction, faible.

Le 25, matin, *idem;* 7 heures du soir, première direction, fort; 10^h 30^m, *idem.*

Le 26, matin, 8 heures, deuxième direction, faible; *idem.*

Le 27, matin, *idem;* 5 heures du soir, première direction, fort; 10 heures du soir, R.

Le 28, matin, R.; 1 heure, première direction, fort; 5 heures, deuxième direction, faible; 10^h 30^m, première direction, très-fort.

Le 29, matin, deuxième direction, W.; 5^h 30^m, première direction, fort; 10^h 30^m, *idem.*

Le 30, matin, première direction, M.; midi, *idem;* 11 heures du soir, fort.

Le 31, matin, première direction, 9^h 30^m; 1 heure, très-fort; deuxième direction, W.

Juin 1855.

Le 1er, matin, deuxième direction, faible; siroco, orage; *idem;* 3 heures du matin, légère secousse.

Le 2, matin, deuxième direction ...; 5 heures du soir, première direction, fort; 10^h 30^m, très-fort.

Le 3, matin, deuxième direction, W; midi, première direction, fort; 5 heures, deuxième direction, W; 10^h 30^m, première direction, fort.

Le 4, matin, 7 heures, première direction, fort; 11^h 30^m; 5 heures du soir, deuxième direction, W; 11 heures, première direction, très-fort.

Le 5, matin, 6 heures, première direction, très-fort; 9 heures, deuxième direction, W; 10^h 30^m, première direction, fort.

Le 6, matin, première direction, fort; 11 heures, deuxième direction, W; 5 heures, *idem;* 10^h 30^m, première direction, très-fort, eaux de la mer très-basses.

Le 7, matin, première direction très-fort; 8-9 heures, 11-2 heures, deuxième direction, W; 6 heures, première direction, moyenne; 11 heures, deuxième direction, W.

Le 8, matin, deuxième direction, fort; 5 heures, première direction, moyenne; 10^h 30^m, deuxième direction.

Le 9, matin, deuxième direction, fort; 1 heure, *idem;* 5 heures, deuxième direction, moyenne; 10^h 30^m, *idem,* W.

Le 10, immobilité, *idem.*

Le 11, *idem;* 10^h 30^m du soir, première direction, W.

Le 12, 7 heures du matin, *idem;* 1 heure, *idem;* 10 heures du soir, deuxième direction, W.

Le 13, matin, *idem;* 10^h 30 do soir, première direction, W.

Le 14, matin, première direction, fort; midi, *idem,* très-fort; 10^h 30^m, immobilité.

Le 15, matin, immobilité, secousses.

Juin 1855.

Le 16, matin, immobilité; midi, première direction, fort; 10 heures, très-fort; $10^{h}30^{m}$, arrêt.

Le 17, matin, première direct., moyenne; 10 heures, *idem*, très-fort; 5 heures, *idem*; $10^{h}30^{m}$, *idem*, secousses.

Le 18, matin, *idem*; 10 heures, très-fort; midi, *idem*; $3^{h}30^{m}$, *idem*; $5^{h}30^{m}$, deuxième direction, moyenne; 10 heures, *idem*, fort.

Le 19, matin, deuxième direct., moyenne; midi, *idem*; $5^{h}30^{m}$, fort; $10^{h}30^{m}$, *idem*.

Le 20, matin, deuxième direct., moyenne; midi, *idem*; 5 heures du soir, première direction; 10 heures, *idem*, fort; secousses et bruit.

Le 21 matin, première direction, fort; 11 heures, *idem*; 5 heures, *idem*; 10 heures, deuxième direction, W.

Le 22, matin, deuxième direction, W.; 10 heures, *idem*; $10^{h}30^{m}$, *idem*, fort; secousses, bruit.

Le 23, matin, deuxième direction, W.; midi, immobilité; 5 heures, *idem*; 10 heures, première direct., très-fort; secousses, bruit.

Le 24, matin, première direction, fort; midi, *idem*, W.; 5 heures, deuxième direction; 10 heures, première direction, très-fort; secousses, bruit.

Le 25, matin, première direct., moyenne; 5 heures du soir, deuxième direction, W.; 10 heures, *idem*, fort.

Le 26, immobilité; midi, première direction, W.; 5 heures, fort; 10 heures, très-fort; secousses, bruit.

Le 27, matin, première direction, fort; midi, *idem*; $2^{h}30^{m}$, *idem*; 7 heures du soir, deuxième direction, W.; 10 heures, *idem*.

Le 28, matin, deuxième direction, fort; midi, deuxième direct.; 2 heures, première direction, fort; 10 heures, première direct., très-fort.

Le 29, matin, deuxième direction, W.; 5 heures, première direction; 10 heures du soir, première direction, fort.

Le 30, matin, deuxième direction, W.; 2 heures, deuxième direction, fort; 5 heures, *idem*; 10 heures, première direction, fort; bruit, secousses.

Juillet 1855.

Le 1er, matin, première direct., très-fort; $7^{h}30^{m}$, *changement de direction*; midi, deuxième direction, moyenne; $10^{h}30^{m}$ du soir, immobilité.

Le 2, matin, immobilité; midi, première direction, W.; 10 heures, *idem*.

Le 3, matin, immobilité; $5^{h}30^{m}$, première direction, fort; 10 heures, *idem*; petites secousses brusques.

Le 4, matin, immobilité; midi, *idem*; 10 heures du soir, deuxième direct., faible.

Le 5, matin, deuxième direction, très-fort; $10^{h}30^{m}$ du soir, deuxième direction, fort; brusques et courtes secousses.

Le 6, matin, deuxième direction, fort; 1 heure, première direction, *température 31 degrés centigrades*; 7 heures, deuxième direction; 10 heures, très-fortes secousses.

Le 7, matin, immobilité; 9 heures, première direction, faible; 10 heures du soir, deuxième direction, fort.

Le 8, matin, immobilité; 9 heures, première direction, faible; 1 heure *très-fort*; 6 heures, deuxième direct., faible; 3 heures, très-fort.

Les diverses communications relatives au tremblement de terre du 25 juillet sont renvoyées à l'examen d'une Commission composée de MM. Élie de Beaumout, Babinet, Bravais.

ÉLECTROCHIMIE. — *Sur la loi des équivalents électrochimiques; par* M. I. SORET. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Becquerel, Pouillet, Despretz.)

« Dans un Mémoire que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie, il y a quelques mois, j'ai fait voir que l'on obtient des poids égaux de cuivre quand on soumet à l'action d'un même courant les différents électrolytes dans lesquels le cuivre forme l'élément électropositif, ou ce qu'on a appelé le *cation*.

» Je m'étais proposé d'étudier de même les différents électrolytes dont le radical électropositif est l'hydrogène; j'avais même commencé quelques expériences, mais j'ai renoncé à ce travail, devenu inutile depuis que M. Despretz a publié ses recherches sur ce sujet et annoncé son intention de les poursuivre. Je me bornerai à rapporter ici l'observation suivante sur la décomposition de l'eau.

» Lorsqu'on soumet de l'eau distillée à l'action d'une pile un peu énergique (60 éléments de Grove de petite dimension), les bulles gazeuses qui se dégagent sur l'un des électrodes sont attirées par l'autre électrode, probablement en vertu de la grande différence de tension de l'électricité à la surface des deux pôles. Les molécules de gaz, et peut-être d'eau, électrisées par leur contact avec l'un des pôles, viennent se décharger sur l'autre.

» Il est possible que, par ce transport *mécanique*, si je puis m'exprimer ainsi, il y ait passage d'une certaine quantité d'électricité inefficace, d'autant plus grande nécessairement, que les électrodes sont plus rapprochés. Mais j'ignore si la proportion peut en devenir sensible.

» Il n'en est pas de même dans l'eau acidulée dont la conductibilité est beaucoup plus grande, parce que la différence de tension des deux électrodes est beaucoup moins considérable.

» Revenons à la loi des équivalents électrochimiques.

» On peut, je crois, considérer comme démontré par les recherches mentionnées plus haut, qu'en prenant séparément les groupes d'électrodes différents dont le courant sépare le même radical électropositif ou cation, la loi de Faraday est exacte dans les limites d'erreurs d'observation. M. Buff a démontré un second point: il a fait voir, particulièrement pour l'azotate d'argent, que le point d'argent séparé est exactement proportion-

nel à la quantité d'électricité qui traverse l'électrolyse, quelle que soit l'intensité du courant (1).

» Pour compléter la vérification de la loi de Faraday, il faut aussi montrer qu'un même courant traversant des électrolytes dont les éléments électropositifs sont différents, sépare des poids de ces éléments proportionnels à leurs équivalents chimiques. C'est dans ce but que j'ai entrepris les expériences suivantes, au moyen desquelles j'ai comparé les quantités de cuivre, d'hydrogène et d'argent séparées par le courant. J'ai essayé aussi quelques expériences sur le plomb, mais elles n'ont pas conduit à un résultat satisfaisant.

» I. *Comparaison des quantités de cuivre et d'hydrogène séparés par un même courant.* — La comparaison des quantités de cuivre et d'hydrogène séparés par l'électrolyse a été effectuée au moyen d'un appareil un peu compliqué, qu'il serait difficile de décrire complétement sans l'aide d'une figure. Je me bornerai donc à indiquer rapidement la manière dont j'ai opéré.

» Un courant électrique traversait simultanément du sulfate de cuivre en dissolution et de l'eau acidulée. On pesait directement le cuivre déposé sur un fil de platine. Quant à l'hydrogène, on le dosait par combustion comme dans une analyse organique.

» Pour la préparation du sulfate de cuivre, son électrolyse et la pesée du dépôt, j'ai opéré exactement comme je le faisais dans les recherches sur les sels de cuivre que j'ai mentionnées plus haut. On rencontre d'assez grandes difficultés dans la détermination exacte des quantités d'eau décomposées par la pile. En effet, il est à craindre qu'une partie du gaz mis en liberté ne vienne à se combiner de nouveau. Les circonstances qui peuvent favoriser cette recombinaison sont : 1° le mélange de l'hydrogène et de l'oxygène en présence des fils de platine, surtout si une partie de l'oxygène est à l'état d'ozone ; 2° la rencontre de l'hydrogène dissous dans l'eau avec de l'oxygène à l'état naissant ; 3° la formation du bioxyde d'hydrogène, c'est-à-dire d'un corps très-oxydant qui peut brûler l'hydrogène. On évite principalement ces causes d'erreur en séparant les gaz dès leur formation et en élevant la température de l'électrolyte. Le meilleur mode de séparation des gaz m'a paru consister à faire plonger les électrodes dans deux éprouvettes différentes réunies par un siphon rempli d'eau acidulée. On les maintenait

(1) *Annalen der Chemie und Pharmcie*, vol. LXXXV, p. 1. *Bibliothèque universelle de Genève, Archives des Sciences*, t. XXII, p. 344.

à une température de 60 à 70 degrés. L'hydrogène qui se dégageait de l'une de ces éprouvettes passait d'abord sur une série d'appareils desséchants, puis traversait un tube à combustion. L'eau était absorbée dans des tubes tarés. Un courant d'air atmosphérique qui traversait simultanément l'appareil servait à entraîner tout l'hydrogène dans le tube à combustion à la fin de l'expérience, et à empêcher des détonations qui se seraient inévitablement produites, si la proportion d'hydrogène avait été considérable.

» J'ai fait un certain nombre d'expériences préliminaires pour déterminer la force de la pile qu'il faut employer et pour rechercher la limite de l'exactitude des observations; je crois que l'on ne peut pas espérer dans ces expériences de mesurer la quantité d'eau absorbée avec certitude, à plus de 0,001 près.

» Les expériences définitives ont été faites en employant vingt éléments de Bunsen. On a admis 395,6 pour l'équivalent du cuivre et 112,5 pour celui de l'eau. Les résultats sont consignés dans le tableau suivant :

NUMÉROS des expériences.	DURÉE des expériences.	POIDS de cuivre déposé.	POIDS D'EAU ABSORBÉE calculé.	POIDS D'EAU ABSORBÉE trouvé.	DIFFÉRENCES absolues.	DIFFÉRENCES relatives.
1	6^h	0,4133 gr	0,1176 gr	0,1180 gr	+ 0,0004	$+\frac{1}{295}$
2	6	0,4856	0,1381	0,1382	+ 0,0001	$+\frac{1}{1382}$
3	12	1,0133	0,2882	0,2871	— 0,0011	$-\frac{1}{261}$
			0,5439	0,5433	— 0,0006	$-\frac{1}{905}$

» On voit que les différences absolues ne dépassent pas les limites d'exactitude que l'on pourrait espérer. La plus grande différence relative est de $\frac{1}{261}$ de la quantité totale d'eau absorbée, et la différence relative moyenne n'atteint que $\frac{1}{905}$. La loi de Faraday est donc vérifiée par ces expériences.

» II. *Comparaison des quantités d'argent et de cuivre séparés par un même courant.* — La comparaison des poids de cuivre et d'argent séparés par l'action de la pile est beaucoup plus facile. J'ai employé comme électrolyte le sulfate de cuivre pur et l'azotate d'argent pur également.

» L'électrolyte du sulfate de cuivre s'effectuait comme dans les expériences précédentes, et celle de l'azotate d'argent à peu près de la même manière. L'azotate d'argent en dissolution neutre était placé dans un tube

fermé à un bout. On y plongeait un fil de platine comme électrode négatif, et un fil d'argent pur comme électrode positif. L'argent déposé était lavé à l'eau distillée, puis on le laissait se sécher à l'air libre et on le pesait. Les premières expériences que j'ai faites ne présentaient pas une précision complète, en raison de certaines causes d'erreur qui ont été évitées plus tard. On a admis 1350 pour l'équivalent de l'argent. Le tableau suivant comprend les résultats des expériences définitives.

NUMÉROS des expériences.	DURÉE des expériences.	POIDS d'argent déposé.	POIDS DE CUIVRE DÉPOSÉ		DIFFÉRENCES absolues.	DIFFÉRENCES relatives.
			calculé.	trouvé.		
1	1h.15m	0gr,8781	0gr,2573	0gr,2572	— 0,0001	$-\frac{1}{2572}$
2	»	0,3999	0,1172	0,1168	— 0,0004	$-\frac{1}{292}$
3	8.20	1,6084	0,4713	0,4708	— 0,0005	$-\frac{1}{942}$
			0,8458	0,8448	— 0,0010	$-\frac{1}{846}$

» Les différences absolues rentrent complétement dans les erreurs possibles des pesées. On peut remarquer que les valeurs des équivalents chimiques eux-mêmes ne sont pas déterminées avec une plus grande exactitude, car il suffit d'admettre 395,1 au lieu de 395,6, comme l'équivalent du cuivre, pour que la loi soit mathématiquement vérifiée par la moyenne de ces expériences.

» *Conclusion.* — Les poids de cuivre, d'hydrogène et d'argent séparés par un même courant électrique sont proportionnels aux équivalents chimiques de ces corps, et la loi de Faraday est vérifiée dans les limites des erreurs d'observation. »

HYDRODYNAMIQUE. — *Sur l'inexactitude des formules et des tables généralement employées pour évaluer la plus grande force motrice de l'eau; par* **M. Borucki.**

(Commissaires, MM. Poncelet, Piobert, Morin.)

MÉDECINE. — *Théorie de l'albuminurie et de diverses autres maladies qui dépendent d'une même cause; par* **M. Billiard,** de Corbigny.

(Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. Clert-Biron soumet au jugement de l'Académie un Mémoire ayant pour titre : « Système nouveau de télégraphe portatif communiquant instantanément, sans fils conducteurs, de nuit et de jour. » L'auteur joint à la description de son télégraphe des indications sur dix autres instruments et appareils également de son invention.

(Commissaires, MM. Pouillet, Morin, Séguier.)

M. Lepetit, en adressant au concours, pour le prix du legs *Bréant*, un opuscule intitulé : « Traitement du choléra asiatique par l'acide sulfurique dilué et les bains salés, » donne une brève analyse de ce travail.

M. Laverine, qui, dans une précédente communication, avait donné quelques renseignements sur les premiers essais d'*application thérapeutique de l'électricité* faits par lui sous l'inspiration de Volta, indique aujourd'hui les circonstances par suite desquelles il a contribué à la prompte propagation en Italie et en Allemagne de l'emploi du nouvel agent.

M. Ducros soumet au jugement de l'Académie la description et la figure d'un *nouveau système de navigation aérienne*.

M. Rousse adresse de Blidah de petites *Astéries* fossiles provenant d'un terrain crétacé situé au milieu des gorges de la Chiffa.

M. Aubrée, qui avait précédemment adressé plusieurs échantillons d'une écriture qu'il considère comme devant résister aux tentatives des faussaires, fait remarquer que cette inaltérabilité ne résulte point, ainsi qu'on avait cru le comprendre en rendant compte de sa première communication, d'une composition particulière de l'*encre*, mais bien de la préparation du *papier*. Il indique aujourd'hui la préparation à laquelle il a recours; mais il persiste à croire qu'il y aurait de l'inconvénient à la divulguer.

M. Leclercq adresse une Lettre relative à une Note qu'il avait présentée en mai 1852, et sur laquelle il n'a pas encore été fait de Rapport. Cette Note est intitulée : « Formules pour trouver à quel jour de la semaine correspond un jour donné d'un mois dans une année quelconque. »

(Renvoi à la Commission nommée, qui se compose de MM. Mathieu et Laugier.)

M. Harrington annonce avoir fait une découverte en physique qu'il souhaiterait soumettre au jugement de l'Académie; il demande s'il peut écrire sa Note en anglais.

M. Lagrelette adresse, de Juvigny, une Note relative à des observations qu'il a faites sur les couleurs qui apparaissent sur une plaque polie, à la surface de laquelle on laisse évaporer une mince couche de salive, et sur les changements qui s'opèrent dans ces couleurs quand la plaque est soumise à l'action de l'haleine ou à des exhalaisons plus ou moins ammoniacales.

A 4 heures trois quarts, l'Académie se forme en comité secret.

COMITÉ SECRET.

La Section d'Anatomie et de Zoologie présente la liste suivante de candidats pour la chaire d'Anatomie et d'Anthropologie, vacante au Muséum d'histoire naturelle de Paris :

Au premier rang. . . . . . M. de Quatrefages,
Au deuxième rang. . . . . M. Gratiolet,
Au troisième rang. . . . . M. Hollard,
Au quatrième rang. . . . . M. Jacquart.

Les titres de ces candidats sont discutés; l'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La séance est levée à 6 heures un quart. É. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 6 août 1855, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2e semestre 1855; n° 5; in-4°.

Traité d'électricité et de magnétisme, et des applications de ces sciences à la chimie, à la physiologie et aux arts; par MM. Becquerel *et* Edmond Becquerel; tome II; *Électro-chimie*. Paris, 1855; in-8°.

Les Ouvriers européens. Études sur les travaux, la vie domestique et la condition morale des populations ouvrières de l'Europe, précédées d'un Exposé de la Méthode d'observation; par M. F. LE PLAY. Paris, 1855; 1 vol. in-f°. (Adressé pour le concours du prix de Statistique de la fondation Montyon.)

Explication des phénomènes de rotation et d'orientation du gyroscope de M. Foucault. — Note relative à quelques nouvelles expériences de dynamique; par M. J.-E. TARDIEU. Paris, 1855; broch. in-8°.

Notice sur la sphère terrestre en relief, suivie d'une définition générale de l'Univers; par M. THURY. Paris, 1855; broch. in-8°.

Annales de l'Agriculture française, ou Recueil encyclopédique d'Agriculture; 6e série; tome VI; n° 2; 30 juillet 1855; in-8°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences, et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie; VIIe volume; 5e livraison; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique; 4e série; t. IV; n° 15; 5 août 1855; in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie, de Toxicologie; août 1855; in-8°.

La Presse Littéraire. Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; n° 22; 5 août 1855; in-8°.

La Revue Thérapeutique du Midi. Gazette médicale de Montpellier; t. IX; n° 2; 30 juillet 1855; in-8°.

L'Art médical; août 1855; in-8°.

Magasin pittoresque; juillet 1855; in-8°.

Revue de Thérapeutique médico-chirurgicale; n° 15; 1er août 1855; in-8°.

Bryologia europæa seu genera Muscorum europæorum monographice illustrata auctoribus BRUCH, W. P. SCHIMPER *et* TH. GUMBEL. Fasciculus 52-54, cum tabulis; 23; in-4°.

OUVRAGES TRANSMIS PAR M. VATTEMARE,

AU NOM DE LA COMMISSION NÉERLANDAISE DES ÉCHANGES INTERNATIONAUX.

Précis historique des opérations géodésiques et astronomiques faites en Hollande, pour servir de base à la topographie de cet État, exécutées par le Lieutenant-général Baron KRAIJENHOFF. La Haye, 1827; 1 vol. in-4°.

Répertoire de cartes, publié par l'Institut Royal des Ingénieurs Néerlandais; 1re à 3e livraisons. La Haye, 1854 et 1855; in-8°.

Dissertation sur l'air atmosphérique et son influence sur l'économie animale; par le Chevalier J. ROM. LOUIS DE KIRCKHOFF; 3e édition. Amsterdam, 1824; broch. in-8°.

Le Firmament expliqué; par F. KAISER, Professeur d'Astronomie à l'Université de Leyde, *traduit par le* Baron FORSTNER DE DAMBENOY. Paris, 1850; broch. in-8°.

Christiani Hugenii aliorumque seculi XVII virorum celebrium exercitationes mathematicæ et philosophicæ. Ex manuscriptis in Bibliotheca Academiæ Lugduno-Batavæ servatis edidit PETRUS JOHANNES UYLENBROEK; fasciculus 1 et 2; in-4°.

Specimen botanicum, exhibens synopsin Graminum indigenarum Belgii partis septentrionalis, olim VII provinciarum, una cum appendice, qua nonnullæ indigenæ novæ indicantur, quod, favente Deo, præside viro clarissimo Jano Kops, ad publicam disceptationem proponit auctor HERMANNUS CHRISTIANUS VAN HALL; in-8°.

Specimen zoologicum, sistens observationes, præsertim osteologicas, de casuario Novæ Hollandiæ, quod, favente Deo, præside viro clarissimo Nicolao Cornelio de Fremery, ad publicam disceptationem proponit auctor PETRUS JOHANNES ISAACUS DE FREMERY; in-8°.

Specimen anatomico-zoologicum de Phocis, speciatim de Phoca vitulina, quod, favente Deo, præside viro clarissimo N.-N. de Fremery, ad publicam disceptationem proponit auctor W. VROLIK; in-8°.

De historiæ naturalis in Japonia statu, nec non de augmento emolumentisque in decursu perscrutationum exspectandis dissertatio, cui accedunt spicilegia faunæ Japonicæ auctore G.-T. DE SIEBOLD. Bataviæ, 1824; broch. in-8°.

Beschrijving... *Description hydrographique de la côte orientale de Sumatra entre Padang et Tapanoly; par* M. OSTHOFF. Batavia, 1840; in-8°.

Praktische... *Observations pratiques sur quelques remèdes javannais; par* M. F.-A.-C. WAITZ. Amsterdam, 1829; broch. in-8°.

Het gezag... *L'opinion de Kœmpfer, Thunberg, Linné et autres, relativement à l'origine botanique du steranys du commerce, soutenue contre MM. Ziebold et Zuccarini; par* M. W.-H. DE VRIESE; broch. in-8°.

Instructie... *Instruction au sujet de la production de la plante nopal et de la cochenille d'Amérique; par* M. KANUNNIK CABRERA; broch. in-8°.

Bijdragen... *Matériaux pour servir à la connaissance de la culture du nopal et de la production de la cochenille de Java; par* M. MONOD DE FROIDEVILLE. Batavia, 1847; broch. in-8°.

Vergelijkend... *Essais comparatifs de sucres préparés avec et sans vapeur; par* J.-G. MULDER. Rotterdam, 1850; broch. in-8°.

De geologie... *La Géologie des Pays-Bas, guide pour les possesseurs de collections.* Harlem, 1853; broch. in-4°.

Naamlijst... *Catalogue des plantes et collections de la Société d'Agriculture et de Botanique d'Utrecht;* broch. in-8°.

Transactions... *Transactions de l'Institut Américain de New-York, pour les années* 1851 *à* 1853. Albany, 1852, 1853 et 1854; 3 vol. in-8°. (Transmis par M. WATTEMARE au nom de l'Institut Américain.)

Karta... *Cartes du district de Fhalun ou du grand district des mines de cuivre de la Suède; réunies et publiées par* J.-J. TJÄDER; 1845; in-4°. (Transmis au nom du gouvernement Suédois.)

Beitrag... *Matériaux pour servir à l'histoire des roues hydrauliques horizontales; par* M. RUHLMANN; broch. in-f°.

Le Moniteur des Hôpitaux; nos 89 à 91; 30 juillet, 2 et 4 août 1855.

Gazette hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie; n° 31; 3 août 1855.

Gazette médicale de Paris; n° 31; 4 août 1855.

L'Abeille médicale; n° 22; 5 août 1855.

La Lumière. Revue de la photographie; n° 31; 4 août 1855.

L'Ami des Sciences; n° 31; 5 août 1855.

La Science; nos 134, 135, 138 et 139; 30 et 31 juillet, 1er, 2, 4 et 5 août 1855.

L'Athenæum français. Revue universelle de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts; n° 31; 4 août 1855.

Le Moniteur des Comices; n° 35; 4 août 1855.

Le Moniteur des Hôpitaux; nos 92 à 94; 1er, 3 et 6 août 1855.

Le Progrès manufacturier; 5 août 1855.

Revue des Cours publics; n° 13; 5 août 1855.

COMPTE RENDU
DES SÉANCES
DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 13 AOUT 1855.

PRÉSIDENCE DE M. REGNAULT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS
DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. LE MINISTRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE transmet une ampliation du décret impérial qui confirme la nomination de M. HERSCHEL à la place d'Associé étranger vacante par suite du décès de *M. Gauss*.

Il est donné lecture de ce décret.

ZOOLOGIE. — *Considérations générales sur le sous-ordre des Poissons osseux dits* Jugulaires *ou* Protéropodes, *formant la tribu unique des Sténopes; par* M. DUMÉRIL.

« Il semble peu important, au premier aperçu, qu'un certain nombre de Poissons aient leurs nageoires paires inférieures fixées sous la gorge, dans l'intervalle que laissent entre elles les branches de la mâchoire inférieure, par conséquent immédiatement sous la tête. Cependant la plupart des naturalistes, à l'exemple de Linné, ont cru devoir profiter de cette disposition, si facile à constater, et l'employer comme une base de classification. C'est, en effet, un moyen très-convenable de signaler le caractère essentiel de l'un des sous-ordres établis parmi les Poissons osseux, lequel comprend tous ceux qui ont été désignés sous le nom de *Jugulaires*.

» Cette séparation, arbitraire en apparence, réunit d'une façon très-avantageuse pour l'étude des espèces en assez grand nombre qui, d'ailleurs, se trouvent groupées fort naturellement, parce qu'elles ont le plus grand rapport dans les mœurs et par leur manière de vivre.

» On sait que la vessie aérienne des Poissons, en raison de la place qu'elle occupe sous leur échine, au-dessus des viscères abdominaux, est

destinée à contre-balancer le centre de gravité de leur corps. Le gaz léger et compressible que renferme cet organe tend à faire élever verticalement ou à entraîner constamment en haut la masse du poisson vers la surface atmosphérique; il résulte de cet effet physique que l'animal reste bien hydrostatiquement en équilibre dans le liquide; mais le mouvement des eaux ambiantes modifie très-souvent les directions qui lui avaient été transmises par l'action des muscles latéraux. Il faut alors que la puissance partielle des nageoires paires, ou des petites rames latérales puisse s'opposer rapidement à ces inclinaisons chavirantes qui varient incessamment, afin de ramener le corps dans la position verticale. L'animal obtient cet effet en frappant vivement par le bas le liquide sur lequel il s'appuie à l'aide de sesnageoires paires, en les faisant agir soit simultanément des deux côtés, soit alternativement ou de droite à gauche, comme l'instinct et le besoin semblent l'exiger.

» Il nous a paru utile de rappeler ces circonstances pour expliquer les modifications que vont nous présenter les Poissons de ce sous-ordre dans la structure et la composition organique de leurs nageoires paires. Les latérales ou les *pleuropes* sont ici généralement fortes et bien développées; mais les nageoires inférieures ou les *catopes* ne sont pour ainsi dire que les rudiments ou les vestiges des organes semblables qui chez les autres Poissons ont beaucoup plus de force et de motilité volontaire.

» Les Poissons jugulaires ainsi rapprochés offrent donc pour caractère commun et général une faiblesse relative évidente dans la structure de leurs nageoires paires inférieures, celles que nous nommons les *catopes* ou les pieds de dessous. Ce défaut d'énergie est manifeste : il résulte du petit nombre, de la mollesse et par suite de la trop grande flexibilité des rayons qui sont destinés à soutenir et à imprimer le mouvement à ces sortes de rames. Ici, ces petits os, souvent isolés, prolongés, revêtus d'une peau épaisse qui les masque, ne peuvent servir de support à de larges membranes, comme cela se voit dans les Poissons thoraciques et dans les abdominaux qui sont rapportés aux deux autres sous-ordres de cette même division à squelette osseux. On reconnaît néanmoins que ces organes sont en rapport avec les circonstances du séjour habituel et de la manière de vivre de tous ces Poissons, car, le plus souvent, ils se traînent et s'appliquent sur la vase ou le sable des rivages qui leur fournit un point d'appui dans le repos pendant lequel ils recherchent, en fouissant, les diverses sortes de proie et d'aliments qui leur conviennent. D'ailleurs, ils ont moins besoin de maintenir ou de rétablir l'équilibre de leur corps, même dans l'état apparent d'immobilité stationnaire, comme on l'observe chez les espèces *thoraciques* ou *Hémisopodes* et surtout chez les *abdominaux* ou *Opisthopodes*. . . .

» Il résulte de cette simple observation que la place occupée par l'insertion des catopes et le peu de développement de ces nageoires paires, qui ont mis d'abord les naturalistes sur la voie d'un procédé systématique de classification, ont fourni réellement un caractère important et parfaitement d'accord avec la méthode naturelle.

» Telle est la condition de la vie chez les Poissons jugulaires, dont les nageoires paires inférieures correspondent aux pattes postérieures ou abdominales des animaux vertébrés; mais ici, ces membres sont fixés et semblent transposés en avant sous la tête. Par analogie avec les autres grandes divisions correspondantes, nous avons cru devoir désigner les Poissons de ce sous-ordre sous le nom de PROTÉROPODES.

» Quoique réunissant trois familles distinctes, ce sous-ordre ne comprend qu'une seule et même tribu, caractérisée également par cette particularité dans la structure et la conformation de ces mêmes nageoires paires inférieures, qu'elles sont toujours étroites ou sans largeur, comme si elles avaient été tirées de large en long. C'est ce que nous avons cherché à indiquer matériellement, en nommant ce groupe la tribu des STÉNOPES ou à pieds rétrécis. Cette simple dénomination, destinée à rappeler la conformation de ces nageoires, se trouve, jusqu'à un certain point, en concordance avec ce qu'on peut désigner comme le *facies* des genres et même des espèces ou avec leur apparence physionomique, ce que les naturalistes nomment l'*habitus,* la manière d'être, surtout chez les animaux.

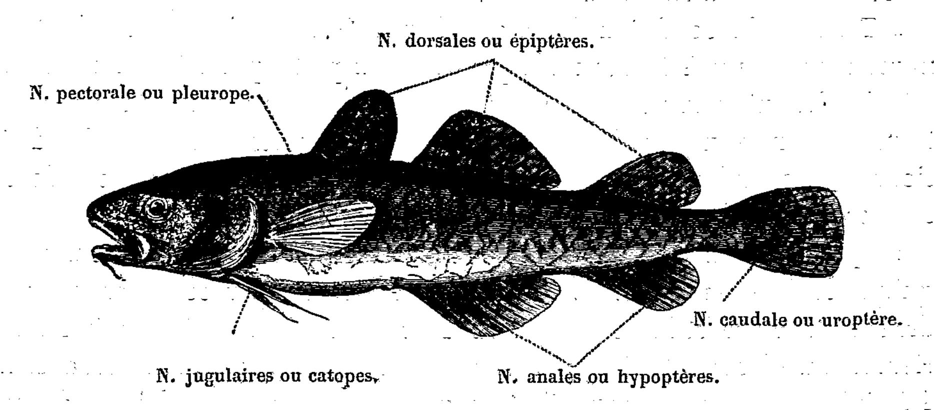
» A l'aide de l'observation générale des espèces de Poissons rangées dans cette tribu, nous avons pu la partager en trois familles qu'il est facile de distinguer entre elles, comme nous allons l'indiquer. Nous avons fait dériver les noms consacrés aux trois familles, de ceux qui rappellent, pour ainsi dire, l'espèce d'un genre devenu ainsi le chef de file de ces groupes, parce que ce poisson est le mieux ou le plus anciennement connu parmi ceux près desquels il se trouve et reste placé.

» Ainsi la première famille conserve le nom que portent les Gades, dont toutes les espèces se rapprochent : ce sont les *Gadoïdes*, comme le merlan et la morue, etc.

» Le même système de nomenclature a été appliqué aux deux autres familles. Ainsi le nom de *Trachinoïdes* a l'avantage d'être destiné tout à la fois à indiquer celui d'une espèce des plus connues, au moins en France; il désigne la Vive, du genre *Trachinus,* qui est propre à rappeler, par son étymologie, que tous les genres de cette famille ont, sur les parties extérieures de la tête, des aspérités, des pointes ou de véritables dentelures.

» Enfin, la troisième famille, celle des *Blennoïdes,* ou des Baveuses,

comme on les appelle vulgairement, parce que leur corps est très-gluant, réunit les genres de cette tribu dont les catopes sont composés d'un moindre nombre de rayons mous, toujours enveloppés de peau et fort courts, qui simulent une sorte de barbe sous le menton, composée de deux ou trois filaments charnus.



» Voici le court tableau analytique des trois familles qui appartiennent à la tribu unique des Sténopes du sous-ordre des Protéropodes.

DEUXIÈME SOUS-ORDRE DES POISSONS OSSEUX DITS LES JUGULAIRES.

LES OSTICHTHES PROTÉROPODES (1).

UNE SEULE TRIBU : LES STÉNOPES (2).

CARACTÈRES ESSENTIELS. — *Les nageoires paires inférieures situées sous la gorge, très-étroites, et à rayons peu nombreux, mous, flexibles, enveloppés d'une peau épaisse, sans membranes intermédiaires.*

La tête	garnie de crêtes rudes, de pointes ou d'aspérités dentelées		3. Trachinoïdes.
	nue; les catopes à rayons	longs, réunis en pointes effilées	1. Gadoïdes.
		courts, épais, charnus, obtus	2. Blennoïdes.

OSTICHTHES PROTÉROPODES. TRIBU DES STÉNOPES.

PREMIÈRE FAMILLE : LES GADOÏDES.

Considérations générales.

» Cette première famille réunit les Gades, l'un des genres de Poissons osseux jugulaires et tous ceux qui ont avec ces derniers la plus grande analogie.

» Cette réunion collective est caractérisée d'abord par la modification

(1) Du mot grec Προτέρως, plus en avant, *anterius*, et Ποδα, les pieds.
(2) De Στενός, aminci, rétréci, *coarctatus*, et de Πούς, le pied.

que présentent les baguettes osseuses qui correspondent aux *membres inférieurs*, ou à la paire de nageoires appelées ordinairement les *ventrales*, et que nous désignons aujourd'hui sous le nom de *catopes*. Ces petites pièces osseuses, chez la plupart des autres Poissons, forment par leur assemblage une sorte de palmette, dont les branches peuvent être écartées les unes des autres, car elles sont distinctes et ramifiées, quoiqu'elles soient étalées dans l'intérieur d'une membrane expansible chez les Poissons bons nageurs, ceux qui vivent au milieu des eaux courantes. Ces petits os remplissent en effet l'office, et sont les représentants des touches dans les éventails. Ce sont comme des lames minces, solides, mais flexibles, introduites dans la duplicature d'étoffes ou de papiers, et qui permettent à leur surface d'être à volonté étalée, déployée ou resserrée et réduite en largeur. Or ici, quoique ces rayons existent et que souvent même ils offrent assez d'étendue en longueur, ils sont tellement enveloppés par la peau, que c'est à peine si l'on peut supposer leur présence dans l'épaisseur du prolongement charnu qui offre l'apparence d'un tentacule, plutôt que d'une véritable nageoire dont ces organes imparfaits ne peuvent pas remplir les fonctions.

» A ce premier caractère tiré de la forme extérieure, il s'en joint un autre facile à observer, c'est que toutes les espèces ainsi rapprochées ont le corps généralement privé d'écailles, et que même lorsqu'elles existent, elles sont excessivement molles et flexibles, comme perdues dans la matière muqueuse et nacrée qui recouvre la surface du poisson. En outre, la tête est toujours sans aspérités, sans pointes ou dentelures, et les opercules des branchies sont libres, très-mobiles, pouvant être soulevés, écartés, pour laisser apparaître une large fente à droite et à gauche sur les côtés de la tête.

» Il faut ajouter à ces remarques que chez les Gadoïdes la bouche est largement fendue, garnie de dents nombreuses, inégales, à pointes acérées, solidement fixées sur les différentes pièces osseuses qui servent à la préhension de la proie vivante dont ces poissons sont très-avides.

» Cependant, malgré ces caractères généraux communs à la famille, on peut reconnaître ici les plus grandes modifications, d'abord relativement aux nageoires impaires destinées essentiellement au mode rapide de leur natation; celles qui occupent le dessus et le dessous du dos varient en nombre de trois à une. Il faut tenir compte en outre de l'absence ou de la présence des tentacules, nommés *barbillons*, qui sont situés vers le pourtour de la bouche; et ces particularités peuvent servir utilement pour faire distinguer les genres et même les espèces les unes des autres, quoique la structure générale et les mœurs restent les mêmes.

» Malgré le nombre des espèces que renferme ce groupe, il ne forme véritablement qu'un seul et même genre naturel dont nous avons cru devoir conserver la dénomination en la modifiant par la terminaison. On ne s'étonnera donc pas de ne plus retrouver ici le nom de *Gade*, qui est l'ancien mot grec Γαδος, genre que les auteurs avaient parfaitement distingué parmi les Poissons osseux dont les nageoires paires inférieures, ou les catopes, sont situées sous la gorge. Ces animaux offrent en outre ce caractère commun qu'ayant le corps presque nu ou sans écailles, surtout dans la région de la tête, leurs nageoires paires, quoique composées de rayons osseux allongés, sont cependant très-étroites, enveloppées d'une peau épaisse qui les recouvre si exactement, que ces organes ressemblent à des palpes ou à des tentacules flexibles, terminés en pointes très-molles qui ne peuvent plus servir de rames ou d'avirons.

» Ainsi qu'on peut le voir dans le tableau qui suit, les genres sont établis d'après le nombre et la position relative des nageoires impaires et des barbillons qui s'observent au pourtour de la bouche.

OSTICHTHES PROTÉROPODES.

TRIBU DES STÉNOPES. PREMIÈRE FAMILLE : LES GADOÏDES (1).

CARACTÈRES ESSENTIELS — *Corps allongé, légèrement comprimé du côté de la queue, couvert d'une peau lisse, mince, brillante, muqueuse, à écailles molles ou nulles. Bouche largement fendue, à dents nombreuses, pointues, inégales, distribuées sur plusieurs rangs. Les opercules et les fentes branchiales bien distincts; les nageoires paires inférieures, ou les catopes situés sous la gorge, souvent longs, toujours étroits, enveloppés d'une peau qui en masque les rayons et qui se terminent en pointes molles.*

Épiptère	une seule et aussi une hypoptère.....	séparée des autres nageoires......			6. **Brosme.**
		réunie aux nageoires impaires. ...			7. **Brotule.**
	plusieurs	deux ; barbillons	distincts	trois, dont deux sur le museau...	5. **Motelle.**
				un ; rayons des catopes..... plusieurs......	4. **Lote.**
				un ; rayons des catopes..... un seul fourchu.	8. **Phycis.**
			nuls et une seule hypoptère.....		3. **Merluche.**
		trois ; deux hypoptères ; barbillons........	distincts........		1. **Morrhue.**
			nuls..........		2. **Merlan.**

(1) De Γάδος, nom d'une espèce, *Gadus*.

GENRES DE LA FAMILLE DES GADOÏDES.

Gade. (Artédi, Linné), Γαδος est le nom grec, ainsi que celui d'Ονος.
Cuvier, *Règne animal*, 2ᵉ édit., *t. II, p. 330.*
De Lacépède, t. II, genre XLVI, p. 365.

Caractères : Catopes à plusieurs rayons recouverts d'une peau épaisse, terminés en pointe; corps allongé, comprimé, épais, à petites écailles molles; tête sans écailles; opercules grands et fentes branchiales bien distinctes; toutes les nageoires sont variables, à rayons mous; uroptère toujours séparée; dents pointues, inégales, sur plusieurs rangs; vessie hydrostatique grande, souvent dentelée.

Ce genre très-naturel se subdivise d'après les *tentacules et les épiptères.*

1. Morrhue (*Morrhua*).
Lacépède, t. II, p. 369; *Pl.* 10, nº 2.
Caractères : Trois épiptères; deux hypoptères; un barbillon au menton.
Le Cabeliau, Bloch, 64; le Dorsch (*Callarias*), Bloch, 63; l'Eglefin, Bloch, 62.

2. Merlan (*Merlangus*).
Lacépède, t. II, page 424.
Caractères : Trois épiptères; pas de barbillon au menton.
Le Merlan, Bloch, 65; le Colin, le Grelin ou Merlan noir (*Carbonarius*), Bloch, 66; le Lieu (*Pollachius*), Bloch, 68; l'Officier (*Minutus*), Bloch, 67, 1.

3. Merluche (*Merlucius*), Bloch, 164; Lacépède, t. II, p. 446.
Caractères : Deux épiptères; une seule hypoptère; bouche sans tentacules.

4 Lote (*Lota*).
Cuvier, *Règne animal*, 2ᵉ édit., t. II, p. 333; Bloch, *Pl.* 70; Lacépède, t. II, p. 432, 435.
Caractères : Deux épiptères; une seule hypoptère; des barbillons dont le nombre varie.
La Lingue (*Molva*), Bloch, *Pl.* 69; la Lote des rivières, Bloch, 70.

5. Motelle (*Mustela*).
Caractères : Semblables aux Lotes; mais avec trois barbillons, dont deux sur le museau. Lacépède, t. II, p. 441; Bloch, *Pl.* 165.
Motelle (*Tricirrhatus*), (*Cimbricus*), Bloch, *Syst.* Schneider, *Pl.* 7.

6. Brosme (*Brosmius*), Cuvier, t. II, p. 335.
Caractères : Une seule nageoire du dos; deux barbillons au menton.
Brosme, Pennant, *British zoolog.*, *Pl.* 34.
Le Lub (*Enchelyopus*), p. 56; Yarell, *British Fishes*, II, p. 197.

7. Brotule (Cuvier) *Brotula*, nom du pays à la Havane.
Cuvier, *Règne animal*, 2ᵉ édit., t. II.
Parra, *Pl.* 31, *fig.* 2, des Antilles.
Caractères : Quatre tentacules sous le menton; toutes les nageoires impaires réunies en une seule terminée en pointe.
(Semblables à une Ophidie, mais avec des catopes bien distincts, les catopes formant une sorte de filament plus long que les pleuropes.)

8. Phycis (Artédi), Φυκὶς, nom grec très-ancien, Aristote.
Cuvier, *Règne animal*, 2e édit., t. II, p. 335.
Bloch, *Syst.* Schneider, p. 38; *Pl.* 11, *Phycis Tinca*.
Caractères : Les mêmes que ceux des Lotes, n° 4; mais les catopes d'une seule pièce longue, fourchue à son extrémité libre. (Cinq espèces, citées par Schneider, font le passage aux Blennies.)

OSTICHTHES PROTÉROPODES. TRIBU DES STÉNOPES.

DEUXIÈME FAMILLE : LES BLENNOÏDES.

Considérations préliminaires.

« M. Cuvier, dans le second volume du *Règne animal*, avait fort éloigné de la famille des Gades, les Poissons que nous réunissons ici sous le nom de Blennoïdes, et il a continué de les laisser séparés dans son dernier ouvrage avec M. Valenciennes, parce qu'il rapporte les premiers à l'ordre des Malacoptérygiens, tandis qu'il place les seconds ou les Blennies, ainsi que les genres voisins, dans son ordre des Acanthoptérygiens. Il y a en effet, parmi eux, des espèces, en petit nombre, dont la nageoire du dos est munie de quelques rayons simples épineux, et que, par cette seule circonstance, il a dû rapprocher des Gobies, sous le nom de Gobioïdes, qui ne sont pas pour nous des Jugulaires ou des Protéropodes, mais bien évidemment des Thoraciques ou Hémisopodes, leurs nageoires paires inférieures étant situées immédiatement au-dessous et même souvent un peu en deçà et en arrière des pleuropes ou des nageoires paires latérales.

» Il est nécessaire de se convaincre que les Blennoïdes ne sont pas réellement des Acanthoptérygiens, en consultant les caractères assignés aux genres que nous allons citer; que même il n'en est qu'un petit nombre chez lesquels on puisse reconnaître, dans la longueur de leur nageoire du dos, des rayons simples dont l'extrémité pointue dépasse le bord de la membrane dans laquelle ils restent engagés.

» Beaucoup d'espèces sont ovo-vivipares, et les individus mâles sont alors reconnaissables par une sorte de prolongement solide, percé d'un trou par lequel se termine le cloaque, et le tout simule une apparence de pénis. Il y a lieu de croire cet organe destiné à s'introduire dans la partie correspondante du sexe opposé. On s'est d'ailleurs assuré que la vivification des germes s'opère dans l'intérieur du corps de la femelle, puisque les fœtus sortent successivement vivants et très-motiles au moment de leur émission.

» La plupart des espèces de cette famille ont le corps nu, et chez les autres, les écailles, lorsqu'on les distingue, sont petites, molles et recouvertes

d'un mucus épais, de sorte qu'elles paraissent comme enfoncées dans l'épaisseur de la peau. Quoique les nageoires paires inférieures soient étroites et qu'on ne voie pas de véritables membranes entre les rayons de ces catopes, parce qu'ils sont enveloppés dans une peau commune, on peut s'assurer qu'ils sont en petit nombre, le plus souvent de deux seulement, et que, lorsqu'il y en a davantage, on ne les distingue au dehors que par leur extrémité, qui paraît diviser légèrement cette nageoire et la rendre fourchue.

» Voici comment les genres ont été établis : les uns n'ont pas du tout d'écailles, tandis que d'autres en laissent apercevoir.

» Les premiers, dont la peau est tout à fait nue et très-muqueuse, sont les suivants :

» 1°. Les *Blennies*, dont les dents, plus ou moins longues, sont fixées sur les os des mâchoires; elles portent sur la tête des appendices mous, en crêtes quelquefois dentelées, palmées et comme frangées. Les fentes de leurs branchies sont largement ouvertes.

» 2°. Les *Pholis*, qui ressemblent aux premières, mais dont la tête n'est pas garnie d'appendices.

» 3°. Les *Blennechis*, dont les fentes branchiales sont étroites et placées au niveau des pleuropes.

» 4°. Les *Chasmodes*, semblables aux Blennechis, avec cette particularité, que leurs dents n'occupent que le devant de la bouche, qui est petite, et qu'elles ne forment qu'une seule rangée.

» 5°. Les *Salarias*. Ceux-ci se reconnaissent parce que leurs dents offrent cette disposition, d'être comme implantées dans l'épaisseur des lèvres où elles sont mobiles, pouvant se relever quand elles ont été abaissées; en outre, leur épiptère, longue, est interrompue ou échancrée dans sa partie moyenne.

» Les genres chez lesquels le corps, étant également muqueux et gluant, laisse cependant apercevoir des écailles enfoncées dans la matière épaisse qui recouvre leur surface, sont distingués entre eux par les caractères principaux que nous allons indiquer.

» 6°. Les *Myxodes*, dont la tête est pointue, avancée en une sorte de museau; de plus, l'épiptère laisse distinguer des rayons simples, osseux, dont les pointes dépassent la membrane qui les recouvre.

» 7°. Les *Opisthognathes*, chez lesquels les os de la mâchoire supérieure restent libres, distincts, comme détachés et prolongés en dehors, où ils sont dilatés en arrière de la bouche, et représentent ainsi une sorte de moustache.

» 8°. Les *Clinus*, dont l'épiptère est légèrement garnie d'aiguillons, et qui ont sur la tête, un peu comprimée, des écailles très-apparentes et dont les dents nombreuses sont de longueur diverse.

» 9°. Les *Triptérygions*. Ils ressemblent aux espèces des genres précédents, mais s'en distinguent par la particularité qu'indique leur nom tiré de l'épiptère qui est divisée en trois portions.

» 10°. Les *Cristiceps,* caractérisés par leur nageoire du dos divisée en deux parties dont l'antérieure est située sur la nuque comme la crête d'un casque.

» 11°. Les *Murénoïdes* ou *Gonelles,* dont la longue épiptère est indiquée par une nombreuse suite d'aiguillons ou d'épines qui remplacent les rayons sans membrane interposée.

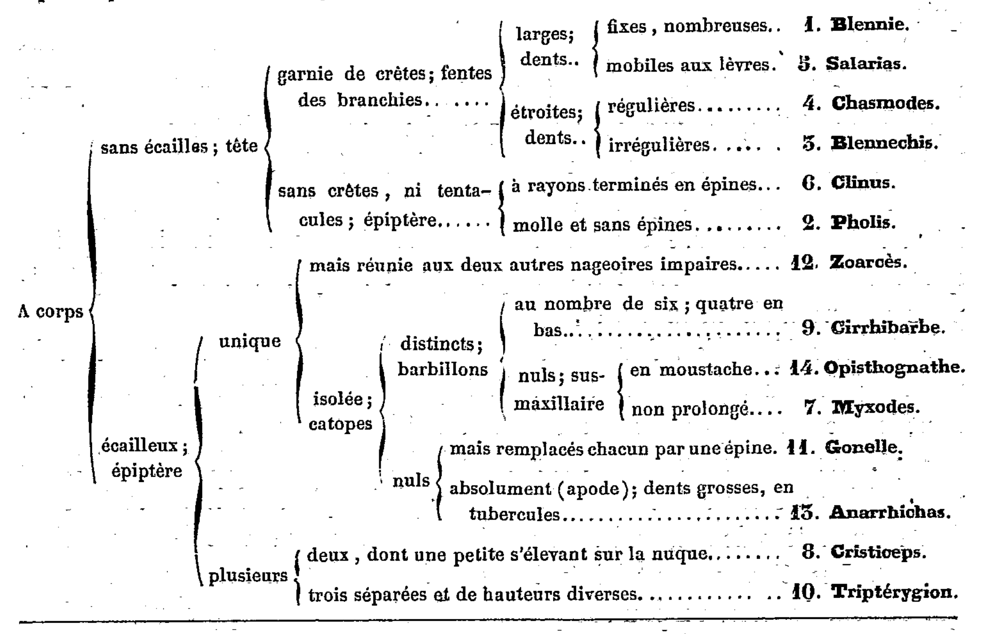
» 12°. Les *Zoarcès,* qui n'ont aussi qu'une seule nageoire du dos à rayons mous et confondus avec les autres nageoires impaires, l'uroptère et l'hypoptère.

» 13°. Enfin les *Anarrhiques*. Ils n'ont aussi qu'une épiptère, mais séparée des autres nageoires impaires; ils offrent cette anomalie de l'absence totale des catopes, particularité qui, d'après le système, nous a obligé d'indiquer aussi ce genre parmi les Apodes, ainsi que quelques autres appartenant évidemment à d'autres familles naturelles.

OSTICHTHES PROTÉROPODES.

TRIBU DES STÉNOPES. DEUXIÈME FAMILLE : LES BLENNOÏDES (1).

CARACTÈRES ESSENTIELS — *Corps généralement enduit d'une sorte de mucus glaireux; les nageoires paires inférieures sous la gorge, à rayons peu nombreux, entièrement revêtus d'une peau épaisse, se terminant par des extrémités courtes, charnues et obtuses.*



A corps
- sans écailles; tête
  - garnie de crêtes; fentes des branchies.....
    - larges; dents..
      - fixes, nombreuses.. **1. Blennie.**
      - mobiles aux lèvres. **5. Salarias.**
    - étroites; dents..
      - régulières........ **4. Chasmodes.**
      - irrégulières...... **3. Blennechis.**
  - sans crêtes, ni tentacules; épiptère......
    - à rayons terminés en épines... **6. Clinus.**
    - molle et sans épines......... **2. Pholis.**
- écailleux; épiptère
  - unique
    - mais réunie aux deux autres nageoires impaires..... **12. Zoarcès.**
    - isolée; catopes
      - distincts; barbillons
        - au nombre de six; quatre en bas.................. **9. Cirrhibarbe.**
        - nuls; sus-maxillaire
          - en moustache... **14. Opisthognathe.**
          - non prolongé.... **7. Myxodes.**
      - nuls
        - mais remplacés chacun par une épine. **11. Gonelle.**
        - absolument (apode); dents grosses, en tubercules.......................... **13. Anarrhichas.**
  - plusieurs
    - deux, dont une petite s'élevant sur la nuque........ **8. Cristiceps.**
    - trois séparées et de hauteurs diverses............ **10. Triptérygion.**

(1) De βλέννα, glaire, *mucus* et de ἰδέα, apparence, manière d'être.

OSTICHTHES PROTÉROPODES.

TRIBU DES STÉNOPES. DEUXIÈME FAMILLE : LES BLENNOÏDES.

Caractères essentiels : *Corps généralement enduit d'une sorte de mucus glaireux; les nageoires paires inférieures situées sous la gorge, à rayons très-peu nombreux, enveloppés d'une peau épaisse, se terminant par des extrémités obtuses et charnues.*

1 **Blennie** (Artédi), de Βλεννος, muqueux, glaireux. Nom qui est dans Pline.
Cuvier-Valenciennes, t. XI, p. 197, *Pl.* 319 à 324; Bonnaterre, nos 113 et 114.
Lacépède, t. II, p. 427, *Pl.* 12, n° 3; Bloch., *Pl.* 167, *fig.* 2.

Caractères : Corps mou, allongé, sans écailles; à tête courte, obtuse, garnie de tentacules ou d'appendices frangés sur le front, les yeux, les narines; bouche petite, à dents longues, égales, fixes, serrées; fentes branchiales très-ouvertes dès la gorge; épiptère longue, entière ou peu échancrée au milieu; catopes à deux rayons et divisés à la pointe.
Trente espèces ont été rapportées à ce genre très-naturel.

2. **Pholis** (Flemming), nom d'un poisson, Φωλις, Aristote, Bonnaterre, n° 118; Baveuse, Cuvier-Valenciennes, t. XI, p. 268, *Pl.* 325; Bloch, *Pl.* 71, *fig.* 2, 3.
Lacépède, t. II, p. 465, Blennie, n° 16.

Caractères : Pas de tentacules ni de crêtes charnues sur la tête; épiptère longue occupant tout le dos et dont tous les rayons sont mous, ainsi que ceux de l'hypoptère.
Quatre espèces sont inscrites sous ce nom de genre.

3. **Blennechis** (Valenciennes), des deux mots Βλεννος et Εχις, vipère.
Cuvier-Valenciennes, t. XI, p. 279, *Pl.* 326.

Caractères : Blennies sans tentacules, mais à fentes des branchies étroites, ouvertes en haut au-dessus des pleuropes; épiptère unique, basse dans toute sa longueur; dents canines recourbées en crochets, beaucoup plus longues que les autres.
Les onze espèces décrites dans ce genre sont toutes étrangères.

4. **Chasmodes** (Valenciennes), Χασμωδης, qui ouvre une grande bouche, qui bâille, *os hians*.
Cuvier-Valenciennes, t. XI, p. 295, *Pl.* 327; Lacépède, t. II, *Pl.* 13, n° 1.

Caractères : Ouïes dont la fente étroite se voit au-dessus des pleuropes qui sont très-larges; dents très-fines, serrées, régulières, sur un seul rang.
Une seule espèce de New-York, Blennie Bosquien, et deux autres du même pays.

5. **Salarias** (Cuvier), qui tient au sel, *salarius.*

Cuvier-Valenciennes, t. XI, p. 301, *Pl.* 328, 329, 330; Bloch, *Pl.* 162, n° 1.

Lacépède, t. II, p. 479, Blennie sauteur; Bloch, *Schneid. syst.*, p. 163, *Pl.* 37, 2; Séba, *Thesaur.*, t. III, *Pl.* 30, *fig.* 5.

Caractères : Corps sans écailles; tête à crête comprimée, front vertical, comme tronqué; à lèvres charnues épaisses; à dents fines, grêles, nombreuses, mobiles isolément; épiptère échancrée.

Trente-deux espèces des mers équatoriales et de l'Amérique australe, considérées la plupart comme des Blennies.

6. **Clinus** (Cuvier). Il paraît que ce nom de Κλινος est celui des Grecs modernes.

Cuvier-Valenciennes, t. XI, p. 352, *Pl.* 331, 332, 333, 334; Bloch, 168.

Caractères : Corps comprimé, sans écailles; tête à museau pointu, sans tentacules; dents sur deux rangs, coniques en devant, en velours derrière; épiptère très-longue, à extrémités des rayons libres, pointues.

Vingt et une espèces inscrites dans ce genre, dont l'une est de la Méditerranée.

7. **Myxodes**, de Μυζαω, je grogne, grognant, *mussitans.*

Cuvier, *Règne animal*, 2ᵉ édition, t. II, p. 238.

Cuvier-Valenciennes, t. XI, p. 397, *Pl.* 335.

Caractères : Corps comprimé, écailleux; tête à museau avancé, sans tentacules; dents sur un seul rang, les plus grandes en avant; épiptère très-longue, à rayons épineux, comme dans les Clinus.

Trois espèces inscrites, toutes du Chili.

8. **Cristiceps** (Valenciennes), de *Crista*, crête, et de *Ceps*, tête.

Cuvier-Valenciennes, t. XI, p. 402, *Pl.* 336.

Caractères : Deux épiptères bien distinctes; la première sur la nuque, à trois rayons; quatre tentacules : deux sur les yeux et deux sur le museau; dents en carde; catopes à quatre rayons, les deux moyens prolongés.

Une seule espèce de la Nouvelle-Zélande.

9. **Cirrhibarbe** (Cuvier), de *Cirrhus*, tentacule, et de *Barba*, barbe.

Cuvier-Valenciennes, t. XI, p. 406, *Pl.* 337.

Cuvier, *Règne animal*, 2ᵉ édit., t. II, p. 239.

Caractères : Semblable aux Clinus et aux Myxodes, à corps très-allongé; épiptère occupant tout le dos; des tentacules sur le museau, mais particulièrement quatre barbillons à la symphyse du menton.

Une seule espèce du cap de Bonne-Espérance.

10. **Tripterygion** (Risso), de Τρεις, trois, Πτερυγιον, petite nageoire.

Risso, *Poissons de Nice*, 1ʳᵉ édit., p. 135, *Pl.* 5, *fig.* 14.

Cuvier-Valenciennes, t. XI, p. 409, *Pl.* 338-339.

Caractères : Trois épiptères; d'ailleurs ce sont des Clinus avec des écailles sur les côtés du corps.

On trouve cinq espèces inscrites dans ce genre, dont l'une est de la Méditerranée.

11. **Gonelle** (Cuvier), *Gunellus*, du nom anglais Gun-wale, plat-bord, *murénoïde.*
Cuvier-Valenciennes, t. XI, p. 418, *Pl.* 340. Bloch, *Pl.* 71, *fig.* 1.
Lacépède, t. II, p. 432, Munéroïde. Bonnaterre, *Encycl.*, n° 119.

CARACTÈRES : Corps allongé, mince, très-comprimé, à petites écailles; épiptère très-longue, à rayons simples non divisés, nombreux, terminés en pointes; catopes réduits à une simple épine, presque apodes.

Sur les seize espèces indiquées, on n'en a observé qu'une seule sur nos côtes.

12. **Zoarcès** (Cuvier), Ζοαρκης, ce qui sert de nourriture à l'animal, *ad vitam sustentendam.*
Cuvier-Valenciennes, t. XI, p. 459, *Pl.* 342.
Cuvier, *Règne animal*, 2e édit., t. II, p. 240; *Blennius viviparus*, Bloch., *Pl.* 72.

CARACTÈRES : Corps très-allongé, comprimé; toutes les nageoires impaires longues, réunies en une seule terminée en pointe, à rayons flexibles étalés en éventail; catopes petits et fourchus; dents coniques.

Une espèce assez rare sur nos côtes, commune dans les mers du Nord; trois autres grandes espèces de l'Amérique du Nord.

13. **Anarrhichas** (Linné, Artédi), Αναρριχας, grimpeur (*Scansor*), loup-marin.
Cuvier-Valenciennes, t. XI, p. 472, *Pl.* 341; Bloch, *Pl.* 71.
Lacépède, t. II, p. 299, *Pl.* 9, n° 2; Agassiz-Spix, *Poissons du Brésil*, *Pl.* 51.

CARACTÈRES : Corps très-gros, très-allongé; hypoptère et épiptère longues; pleuropes très-largement développés; pas de catopes; dents nombreuses : les unes tuberculeuses, osseuses, émaillées; les autres grosses, coniques, irrégulières; peau épaisse, muqueuse, cachant de petites écailles.

Une espèce de l'océan du Nord et de nos côtes varie pour la couleur suivant l'âge.

Ce genre, qui présente une anomalie, se retrouve indiqué parmi les Apodes pantoptères.

14. **Opisthognathe** (Cuvier), de Οπισθεν, en arrière, et de Γναθος, mâchoire.
Cuvier-Valenciennes, t. XI, p. 495, *Pl.* 343.
Cuvier, *Règne animal*, 2e édit., t. II, p. 262, 1817.

CARACTÈRES : Sorte de Blennies à museau court, remarquable par le prolongement des os sus-maxillaires qui sont dilatés au bas de la joue comme une sorte de moustache plate; les dents petites, serrées en rape; les catopes étroits, mais formés de cinq rayons mous et presque hémisopodes.

Il n'y a que deux espèces connues; l'une de Pondichéry, l'autre de la mer Rouge.

OSTICHTHES PROTÉROPODES. TRIBU DES STÉNOPES.

TROISIÈME FAMILLE : LES TRACHINOÏDES.

Considérations préliminaires.

» Tous les Poissons osseux à nageoires paires inférieures, situées sous la gorge au devant et au-dessous de leurs pectorales, sont par cela même faciles à distinguer ou à séparer de tous ceux avec lesquels on pourrait, au premier aperçu, leur trouver certaines analogies, et il faut reconnaître que, relativement à leur classement, cette particularité de l'insertion des catopes devient un moyen commode qui facilite leur étude dans un ordre naturel.

» Soit que leur genre de vie, que l'on sait être principalement au fond des eaux sur le sable ou sur les parages qui en sont couverts, et presque uniquement sur les bords de la mer, ait déterminé la conformation et même la situation constante de leurs catopes, ou des nageoires paires inférieures, on peut vérifier que la plupart, comme dans les deux autres familles des Gades et des Blennies, offrent peu de développement dans ces mêmes nageoires, principalement dans le sens de leur largeur. Voilà pourquoi nous considérons ces trois familles comme appartenant à une même tribu naturelle, que nous nommons tribu des *Sténopes*. Nous laissons ainsi ces poissons rapprochés, et c'est ce qu'ont cru devoir faire la plupart des auteurs, car ils les ont désignés et placés dans le sous-ordre des Jugulaires, nos Protéropodes.

» Dans la famille que nous étudions, la forme de la tête, sa surface, et surtout celle des opercules, sont tout à fait particulières. Généralement, on y remarque des épines et même des dentelures semblables à celles qui caractérisent la grande tribu des Acanthopomes, parmi les Poissons thoraciques ou Hémisopodes. Voilà même pourquoi certains naturalistes, et G. Cuvier en particulier, avaient rapproché quelques-uns des genres du groupe qui nous occupe de celui des Perches, dont ils ont même emprunté et fait dériver une partie de leurs dénominations, en comprenant les genres dont il s'agit parmi les Percoïdes.

» D'autres genres ont été laissés avec les Gobioïdes, ou nos Gongylosomes, malgré la position sous la gorge de leurs nageoires paires inférieures, ce que le système que nous avons adopté ne nous permettait pas d'admettre.

» Au reste, si l'on conserve dans la classification le sous-ordre des Jugulaires, comme nous pensons que cela est nécessaire, on voit de suite com-

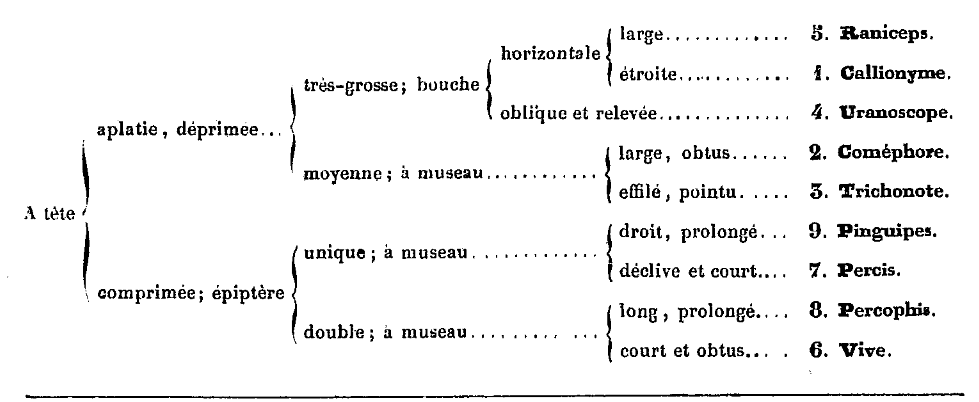
ment se trouve établie la famille dont nous allons faire connaître les genres, qui sont au nombre de neuf. Nous avons été assez heureux pour reproduire dans la dénomination même de *Trachinoïdes,* empruntée de celle d'un genre adopté par tous les auteurs, un terme qui indique vaguement l'une des particularités distinctives de cette famille. Elle consiste dans une sorte de rugosité que présente la tête de ces poissons, surtout dans la région des battants operculaires, car les Gades et les Blennies, qui sont aussi des Protéropodes, ont toujours ces parties lisses ou sans aucune aspérité. On peut ajouter à ce caractère exclusif, que les rayons des nageoires paires inférieures sont tout à la fois plus nombreux et plus faciles à distinguer, parce qu'ils ne sont pas aussi complétement enveloppés ou comme cachés par une peau aussi épaisse que dans les deux autres familles.

» Ainsi que nous venons de l'indiquer, le caractère essentiel des Trachinoïdes réside dans les rugosités épineuses ou dentelées qui s'observent sur les côtés de leur tête, dont la forme varie, et de plus, dans les rayons osseux des catopes ou protéropes, qui sont plus libres et plus nombreux que ceux des deux autres familles de la même tribu. »

OSTICHTHES PROTÉROPODES.

TRIBU DES STÉNOPES. TROISIÈME FAMILLE : LES TRACHINOÏDES (1).

CARACTÈRES ESSENTIELS. — *Poissons osseux jugulaires ou Protéropodes, dont les rayons des catopes sont plus nombreux et plus libres que ceux des Gades et des Blennies, et les côtés de la tête ou les opercules épineux, dentelés, rugueux ou garnis de pointes.*



A tête	aplatie, déprimée...	très-grosse; bouche	horizontale	large.............	5. **Raniceps.**
				étroite.............	1. **Callionyme.**
			oblique et relevée..............		4. **Uranoscope.**
		moyenne; à museau............		large, obtus......	2. **Coméphore.**
				effilé, pointu.	3. **Trichonote.**
	comprimée; épiptère	unique; à museau.............		droit, prolongé...	9. **Pinguipes.**
				déclive et court....	7. **Percis.**
		double; à museau.......... ...		long, prolongé....	8. **Percophis.**
				court et obtus... .	6. **Vive.**

(1) De Τραχυνίος, rude au toucher, *asper, rugosus.* Nom de la Vive, *Trachinus.*

OSTICHTHES PROTÉROPODES.

TRIBU DES STÉNOPES. TROISIÈME FAMILLE : LES TRACHINOÏDES.

Caractères essentiels : *Poissons osseux, à nageoires paires inférieures sous la gorge ou au devant des pleuropes, composées de plusieurs rayons distincts dans l'épaisseur d'une membrane mince; la tête garnie de pointes, d'aspérités ou de dentelures sur les joues.*

1. **Callionyme** (Linné), Καλλιώνυμος, Καλλίον, le plus beau, Ονομα, nom.
Cuvier-Valenciennes, t. XII, p. 262, *Pl.* 359; Bonnaterre, *Encycl.*, nos 94-93.
Lacépède, t. III, p. 327, *Pl.* 10, *fig.* 1; Bloch., *Pl.* 161, *Syst. Schn.*, *Pl.* 6.
Caractères : Corps allongé, presque nu, sans écailles; à tête oblongue, déprimée, très-grosse, à bouche protractile; yeux rapprochés, joints entre eux; opercules cachés, comme soudés, dont l'orifice arrondi est sur la nuque; catopes en avant sous la gorge, éloignés l'un de l'autre, plus larges que les pleuropes; deux nageoires du dos séparées.
On trouve inscrites dans ce genre huit espèces de nos mers et dix autres des mers éloignées.
1 *bis*. Sous le nom d'Hémérocet, Ημεροκοιτης, nom d'un poisson dans Oppien, Cuv.-Val., t. XII, p. 311, établissent un genre d'après une espèce d'Océanie décrite par Forster, on n'en connaît que la figure, où l'on ne voit qu'une épiptère.

2. **Coméphore** (Lacépède), de Κόμη, crinière, et de Φορος, qui porte, *ferens*.
Cuvier-Valenciennes, t. XII, p. 329, *Pl.* 361.
Lacépède, t. II, p. 312; Pallas, *Act. Petrop.*, t. I, *Pl.* 9, *fig.* 2-3.
Caractères : Corps comprimé; à tête longue très-déprimée, à yeux en dessus, bouche très-large; deux épiptères : la première à rayons simples, pointus; la seconde longue, opposée à l'hypoptère; pas de catopes distincts; les pleuropes très-longs, à rayons très-prolongés en filaments; les fentes des branchies libres.
Une seule espèce, provenant du lac Baikal; elle avait été rangée parmi les Apodes

3. **Trichonote** (Bloch), de Τριχη, chevelure, et de Νοτος, le dos.
Cuvier-Valenciennes, t. XII, p. 315.
Bloch, *Systema* de Schneider, p. 179, *Pl.* 39.
Caractères : Corps grêle, très-allongé; tête déprimée, à mâchoire inférieure plus longue, yeux rapprochés; les fentes operculaires très-distinctes; les épiptères doubles, avec les deux premiers rayons grêles en fils, presque aussi longs que la moitié du corps.
Une seule espèce, dont l'origine n'est pas certaine.

Nota. — Après ces trois genres, on pourrait placer plusieurs *Céphalotes* du sous-ordre des Hémisopodes, comme les *Platyptères*, les *Gobies*, dont on trouvera les caractères indiqués sous ces différents noms de genres.

4. **Uranoscope** (Linné, Artédi); Ουρανοσκοπος, Ουρανος, le ciel, Σκοπος, qui regarde.
Cuvier-Valenciennes, t. III, p. 285, *Pl.* 65.

Lacépède, t. II, *Pl.* 11, *fig.* 1; Bloch, 163; Schneider, *Syst.*, *Pl.* 8.

Caractères : Deux épiptères rapprochées, à tête très-grosse, à bouche oblique en dessus; les yeux verticaux; les catopes sous la gorge; d'ailleurs beaucoup de rapports avec les Céphalotes, qui sont des Hémisopodes.

Parmi les espèces rapportées à ce genre par Cuvier, quatre n'ont qu'une épiptère.

5. **Raniceps.** Une seule est de nos mers; quatre, qui ont deux nageoires au dos, sont dans le même cas. Cuvier les rapproche des Percoïdes ainsi que les espèces du genre suivant.

6. **Trachinus** (Artédi), Vive, Τραχῖνος, Τραχίνεος, nom d'un poisson, raboteux, rude, *Scabrosus*.

Cuvier-Valenciennes, t. III, p. 233, *Pl.* 61; Bloch, 154, *Syst.* de Schneider, *Pl.* 10.

Lacépède, t. II, p. 360, *Pl.* 11, n° 2; Bonnaterre, *Pl.* 28, n° 98.

Caractères : Corps allongé, épais, comprimé dans toute sa longueur; deux épiptères: la première courte et très-épineuse, la seconde très-prolongée ainsi que l'hypoptère qui lui est opposée; opercules épineux; yeux rapprochés.

Quatre espèces de la Méditerranée et de l'Océan.

Nota. — Les genres suivants, d'après les figures que nous allons citer, sont évidemment des Poissons jugulaires ou Protéropodes, ainsi que les Uranoscopes et les Vives; mais ils ont encore plus que ces derniers une grande analogie avec les Perches de la tribu des Glyphopomes. Ce sont les :

7. **Percis** (Bloch), genre 45, p. 179.

Cuvier-Valenciennes, t. III, p. 259, *Pl.* 62; Guérin, *Iconographie Règ. anim.*, *Pl.* 9, *fig.* 2.

Bloch, *Systema* de Schneider, p. 38, *Percis maculata*.

Caractères : Ce seraient des Vives dont la tête serait moins comprimée et le corps plus arrondi; ils n'ont qu'une seule nageoire du dos, semblable à celle des Vives, et opposée de même à l'hypoptère, et un aiguillon à l'opercule; la tête est couverte de petites écailles.

Les auteurs de l'*Ichthyologie générale* rapportent à ce genre une douzaine d'espèces, dont la plupart avaient été réparties dans les genres Sciène et Bodian.

8. **Percophis** (Valenciennes); nom composé de deux mots *Perca* et *Ophis*, serpent.
Cuvier-Valenciennes, t. III, p. 281, *Pl.* 64.

Valenciennes, *Voyage de Freycinet, Quoy et Gaymard*, p. 351, *Pl.* 53, *fig.* 1 et 2.

Caractères : Corps très-allongé, entièrement écailleux, même sur toute la tête; deux épiptères séparées; l'uroptère excessivement longue; la mâchoire inférieure dépassant de beaucoup la supérieure, à dents crochues.

C'est une espèce unique de Rio-Janeiro, au Brésil.

9. **Pinguipes** (Valenciennes), à cause de l'épaisseur de ses catopes, *pes pinguis*, pieds gras.

Cuvier-Valenciennes, t. II, p. 277, *Pl.* 63; Cuvier, *Règne animal illustré*, Poissons, *Pl.* 16, *fig.* 1.

CARACTÈRES : Semblable à un labre comme sarcodenté, mais à catopes jugulaires ; opercules écailleux.

Une seule espèce du Brésil.

Remarques de S. A. MONSEIGNEUR LE PRINCE BONAPARTE *à l'occasion de cette lecture.*

« S. A. LE PRINCE BONAPARTE rend l'hommage le plus chaleureux à *M. Duméril*, qu'il regarde comme son maître. Il le salue comme l'un des fondateurs de la méthode naturelle en Zoologie avec Geoffroy-Saint-Hilaire, Cuvier et Blainville, et soutient que la *Zoologie analytique*, tout en donnant le bilan de la science il y a cinquante ans, a été l'un des ouvrages qui ont le plus fait avancer l'Histoire naturelle.

» Mais l'Anatomie comparée, ce flambeau de la Zoologie, que l'on accuse de tendance à s'éclipser dans notre pays, a fait, au contraire, d'immenses progrès à l'étranger, et la classe des Poissons surtout a été anatomiquement étudiée avec succès. Le Mémoire que nous venons d'entendre pourrait contribuer à faire exagérer une accusation qu'il convient de repousser quand même nous ne pourrions la détruire. C'est mû par ce sentiment que le prince Bonaparte a pris la parole pour déclarer que les bases choisies par M. Duméril pour la classification des Poissons ne sont ni les plus importantes ni celles qui représentent le mieux les différents groupes de ces animaux. Ainsi, pour ne citer que deux exemples, plusieurs sortes de squelettes sont confondus sous les noms de cartilagineux et d'osseux, et il ne croit pas que la présence ou l'absence des *catopes*, pas plus que leur juxtaposition, soient aptes *à représenter* les différents Ordres naturels des Poissons.

» Dans cette classe, en effet, qui contient des êtres si variés, depuis les *Plagiostomes*, presque Cétacés, jusqu'aux *Amphioxes*, moins organisés que tant d'Invertébrés, les Ordres doivent reposer sur des considérations de la plus haute portée. Le système des catopes est, tout au plus, pour les Poissons ce que le système sexuel est pour les Plantes, une sorte de dictionnaire, la plupart du temps très-commode, mais loin de coïncider toujours avec la méthode naturelle.... Nous n'en voulons pas d'autre preuve que les trois familles que l'auteur du Mémoire a choisies pour illustrer son système. Ces tableaux essentiels et si bien faits nous montrent eux-

mêmes l'insuffisance des catopes; et, quant aux formes, à l'anatomie et jusqu'aux mœurs, chacune de ces trois familles naturelles a, pour le moins, autant de rapports avec d'autres qu'elles n'en ont toutes les trois entre elles.

» Monseigneur le prince Bonaparte s'en rapporte d'ailleurs à ses différents essais sur la classification des Poissons. Il ne les rappelle ici que pour constater qu'un naturaliste français, sinon un académicien, a cherché à mettre à profit les immortels travaux des Muller, des Owen, des Panizza et des Alessandrini. »

ZOOLOGIE. — *Notices ornithologiques; par* **S. A. Monseigneur le Prince Ch. Bonaparte.**

« Ayant eu l'honneur de soumettre à l'Académie mon *Coup d'œil sur l'Ordre des Pigeons,* je crois aussi devoir lui faire connaître une espèce découverte depuis la publication de ce Mémoire.

» C'est un *Ptilopodien* rapporté par M. Leclancher de la Nouvelle-Guinée et oublié pendant bien des années parmi les doubles du Muséum. Cette espèce, extrêmement voisine de la prétendue *Carpophaga gularis,* s'en distingue facilement par sa petite taille et par une large bande à travers la poitrine, du même noir bleuâtre que la petite tache de la gorge (noir roussâtre dans la grande espèce).

» Nous la signalons sous le nom spécifique de *leclancheri.* Tant que l'on ne connaissait qu'une espèce de cette forme, on pouvait, pour ne pas trop multiplier les genres, la réunir comme anormale au genre *Leucotreron,* dont le type est *C. cincta;* mais maintenant que nous en connaissons deux, il est indispensable d'en constituer un genre nouveau que nous nommons *Treroloema.* L'œil exercé du naturaliste saisira en effet l'affinité de la vraie *Leucotreron* avec les espèces de *Lamprotreron* dont elle a la taille, le port, la queue carrée et jusqu'à la disposition des couleurs; tandis que les *Treroloemæ gularis* et *leclancheri* se rapprochent sous tous les rapports, et notamment par leur queue arrondie, des véritables *Ptilopodes.*

» *N. B.* La *Columba paulina,* Temm., nommée depuis *rufinucha* par M. Cassin de Philadelphie, d'après un individu de la collection Masséna, n'est pas une *Ducula*, mais bien une *Carpophaga* des plus typiques.

» Mais ce n'est pas seulement des antipodes que nous avons à mieux étudier les productions. La Faune des pays les plus explorés est encore loin d'avoir atteint la perfection qu'on lui suppose généralement, même pour les Classes les plus élevées des animaux vertébrés. Pour donner une

idée de la confusion qui règne encore dans la détermination des espèces les plus communes de France, qu'il nous suffise de prouver que trois petits Grèbes oreillards européens ont été confondus les uns avec les autres, et que les mêmes ont été reproduits comme américains, tandis qu'une seule espèce, parfaitement distincte des trois d'Europe, vit dans l'Amérique septentrionale.

» Linné, sous le nom de *Colymbus auritus*, désigna l'espèce du nord de l'Europe, qu'on a depuis nommée *Podiceps arcticus*, mais en lui réunissant comme synonymes et variétés :

» 1°. L'espèce américaine à gros bec, figurée par Edwards planche 145, sur laquelle exclusivement Gmelin fonda son *C. cornutus* (nom qu'il eût mieux fait d'éviter);

» 2°. Le soi-disant *Podiceps cornutus* de l'Europe tempérée (pl. enl., 404, 2), pour lequel nous proposons le nom de POD. SCLAVUS, traduction latine de celui qu'il porte dans toutes les langues modernes, et sous lequel Buffon nous l'a fait connaître dans ses planches enluminées.

» 3°. Le Grèbe oreillard de l'Europe orientale, si bien caractérisé par les noms de *nigricollis* et *recurvirostris*, Brehm, et qui usurpe encore le nom d'*auritus* dans tous les livres français, anglais et italiens;

» 4°. Et jusqu'au *Podiceps minor*, qui s'en éloigne encore davantage, étant le type du genre *Tachybaptus* de Reichenbach;

» Et cela tandis qu'il faisait deux espèces du jeune et de l'adulte du grand Grèbe huppé, sous les noms de *cristatus* et *urinator*.

» Gmelin, tout en séparant d'après Brisson le *P. minor* qu'il reproduit sous le nom d'*hebridicus* en plumage de noces, et quoiqu'il établisse un *C. cornutus* sur la figure d'Edwards, n'en laisse pas moins confondues sous son *auritus* les trois espèces européennes de Grèbes oreillards qui forment le sujet de cette Note. Son *C. obscurus* n'est basé que sur une confusion de jeunes des différentes espèces, et doit être éliminé à plus juste titre encore que *C. urinator*

» Sans suivre pas à pas les compilateurs ou les auteurs qui n'ont pas fait progresser la science, disons simplement que les modernes qui ont distingué d'abord en *auritus* et *cornutus* deux des petits Grèbes oreillards confondus en Europe sous le nom d'*auritus*, ont mal appliqué ces noms de Linné et de Gmelin; et que les ornithologistes américains, qui ont attribué à leur pays deux espèces, les ont décrites et figurées sur des exemplaires d'Europe ou de l'unique espèce de l'Amérique septentrionale confondue avec elles.

» Il était réservé à Sundeval de fixer l'espèce à bec retroussé, la plus com-

mune dans l'Europe orientale, par le nom heureux de *Pod. nigricollis*, nom qui n'a pas été adopté, sans doute parce que l'on n'a pas su apprécier ses raisons d'être. Non-seulement faut-il l'admettre comme une nécessité, mais donner encore le nom de *Pod. sclavus*, Bp., à l'espèce à bec droit et gorge rousse, qui vit en France, etc., pour laisser exclusivement le nom linnéen d'*auritus* à la grande race du nord de l'Europe et de Sibérie (*P. arcticus*, Boie), et celui de *cornutus*, à la race à gros bec propre à l'Amérique du Nord.

» Le Grèbe Jougris ou *Podiceps rubricollis* et *subcristatus* n'est point commun non plus aux deux continents. C'est à juste titre qu'on vient d'en distinguer au Groënland, comme *Podiceps holbooli*, l'espèce américaine confondue jusqu'ici avec lui. »

CHIRURGIE. — *Des goîtres suffocants; par* **M. Bonnet.**

Ce Mémoire ne pouvant, à raison de son étendue, être imprimé en entier dans les *Comptes rendus*, nous devons nous borner à en reproduire ici les conclusions que l'auteur présente dans les termes suivants :

« 1°. Il existe à l'union du cou et de la poitrine des tumeurs thyroïdiennes qui, malgré leur petit volume, produisent de graves dyspnées accompagnées quelquefois d'engourdissement du bras, d'aphonie, d'incapacité pour tout effort, et d'aplatissement du ventre pendant l'inspiration.

» 2°. Ces accidents dépendent de la compression exercée sur la trachée-artère, le plexus brachial, le nerf laryngé inférieur et le nerf diaphragmatique.

» 3°. Ils se manifestent lorsque les tumeurs de la thyroïde glissent derrière le sternum ou derrière la clavicule, et sont refoulées par ces os contre la trachée-artère et contre les nerfs placés au devant de la colonne vertébrale.

» 4°. Si des tumeurs primitivement développées dans le cou s'enfoncent dans la poitrine, c'est que leur premier effet ayant été la compression du conduit aérien, l'air, qui ne pénètre plus aisément dans les poumons, presse, sans équilibration intérieure, sur les parois de cette cavité et y pousse les parties qui occupent la région inférieure du cou.

» 5°. Pour faire cesser les accidents que produisent les tumeurs engagées derrière le sternum et la clavicule, il faut soulever ces tumeurs, les ramener dans le cou et les porter en avant, loin des nerfs qui longent la colonne vertébrale.

» 6°. Divers procédés peuvent servir à ce déplacement momentané; tels sont surtout l'emploi d'une aiguille courbe traversant la peau et la tumeur, ou celui d'une fourchette à bascule dont la pointe est enfoncée dans la partie saillante et le manche ramené contre la poitrine.

» 7°. La fixité durable des goîtres suffocants dans la position nouvelle où ils ont été ramenés s'obtient avec douleur, mais sans danger, à l'aide d'une cautérisation par le chlorure de zinc, assez profonde pour détruire les parties molles sujacentes, ainsi qu'une portion de ces tumeurs elles-mêmes.

» 8°. Huit cas de succès sur neuf tentatives, succès démentis une seule fois, démontrent toute la valeur du déplacement suivi de la cautérisation des goîtres suffocants. Cette méthode ne s'est pas bornée à faire disparaître la dyspnée et le ronflement trachial; elle a réussi également contre les symptômes qui faisaient diagnostiquer une paralysie incomplète du nerf laryngé inférieur ou du nerf diaphragmatique. »

M. **Milne Edwards** dépose sur le bureau la seconde et dernière livraison du tome II de l'*Histoire naturelle des Coralliaires* ou Polypes proprement dits, qu'il publie en commun avec *M. Jules Haime*. Cette livraison comprend l'histoire et la classification des Astréens et des Echinoporiens.

M. **Sédillot** fait hommage d'un travail manuscrit intitulé : « Études sur le nouveau procédé d'amputation tibio-tarsienne de M. le professeur Pirogoff. »

RAPPORTS.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Rapport sur le pétrisseur mécanique de* **M. Bouvet.**

(Commissaires, MM. Poncelet, Piobert; M. le maréchal Vaillant rapporteur.)

« Ce pétrisseur se compose d'une caisse rectangulaire en bois, fermée par un couvercle à charnières et soutenue horizontalement par deux axes en fer creux, placés à ses extrémités. La longueur de la caisse varie de 1 à 3 mètres, suivant les besoins; et des cloisons verticales mobiles y sont disposées de manière à régler la capacité du pétrin d'après l'importance de chaque fournée. La section verticale de la caisse est un carré de $0^{m},50$ de côté.

» Une des extrémités du pétrin est munie d'une manivelle et d'un système d'engrenage, au moyen desquels un seul ouvrier peut imprimer au système un mouvement de rotation qui n'exige de la part du manœuvre qu'un effort assez faible pour lui permettre de rester assis.

» A l'autre extrémité, une roue embrassée par une lanière communique le mouvement de rotation à un petit ventilateur qui chasse de l'air dans l'axe creux du pétrin. Le tuyau de chasse est disposé de façon à recevoir quelques charbons enflammés qui échauffent l'air au besoin.

» La fabrication de la pâte s'opère comme il suit :

» Le levain est délayé soit avec la main, soit à l'aide d'une spatule en fer ou en bois; la farine est ajoutée et un premier mélange est imparfaitement opéré. Cette double manipulation ne demande que trois ou quatre minutes.

» Le mélange fait, on ferme le couvercle et l'on met en mouvement le pétrin. C'est la rotation de l'appareil qui remplace le mode actuel de pétrissage à la main; et la fabrication de la pâte est encore activée par l'emploi de barres en bois placées obliquement et diagonalement dans le pétrin.

» Il est bon de suspendre le mouvement au bout de cinq minutes pour vérifier si l'eau et la farine sont en quantités suffisantes. On l'arrête définitivement au bout de vingt minutes, si l'on veut une pâte douce; au bout de trente minutes, si l'on veut une pâte forte. Le pétrissage est alors terminé.

» Le pétrin que nous venons de décrire a été l'objet d'une expérimentation suivie à l'Hôtel Impérial des Invalides, dans le courant de l'année 1854.

» Pendant plusieurs mois, les levains ont été préparés dans cet établissement d'après le système Bouvet : on leur a reconnu beaucoup de force et la propriété de ne point tourner par les temps d'orage.

» Chaque jour, pendant trois semaines, le pétrin a servi pour une fournée de cent quarante pains : on a ainsi distribué aux diverses parties prenantes plus de deux mille pains fabriqués par le procédé mécanique; et ni les consommateurs, ni la Commission de réception n'ont élevé de réclamations sur la qualité de ces rations. Toutefois le pain Bouvet a paru un peu moins léger et un peu moins bien fabriqué que celui qu'on obtient habituellement à l'Hôtel par le pétrissage à la main.

» Comme tous les pétrins mécaniques, l'appareil de M. Bouvet offre l'avantage de soustraire la pâte à la sueur et aux effluves humaines, que

le pétrissage manuel y incorpore au grand détriment de l'hygiène et de la propreté.

» Il a sur la plupart d'entre eux la supériorité d'une construction facile et d'un mécanisme simple qui lui assure un entretien peu dispendieux.

» Il a, de plus, le mérite, peu commun aux appareils de ce genre, de pouvoir être manœuvré à bras par un seul homme et sans un grand déploiement de forces. Aux Invalides, un simple manœuvre a pu pétrir, sans fatigue, douze fournées en douze heures par le procédé Bouvet, tandis qu'un pétrisseur habile et robuste n'aurait guère pu, sans succomber à la tâche, pétrir à bras, dans le même laps de temps, plus de quatre fournées de la même importance.

» Les inconvénients que présente pour la panification le pétrissage à vase clos, sont évités dans le pétrin Bouvet au moyen du courant d'air continu que le ventilateur y projette par le canal ménagé dans l'axe. Cette ventilation, qui facilite la fermentation et perfectionne le travail de la pâte, compense largement par son effet utile le surcroît de force qu'elle nécessite.

» Enfin, d'après l'assertion de la Commission des Invalides, le procédé Bouvet paraît devoir procurer une économie assez notable dans la main-d'œuvre du pétrissage, par ce fait qu'un seul ouvrier directeur pourrait surveiller le travail de plusieurs brigades, dans lesquelles il ne serait besoin d'employer à la fabrication de la pâte que des hommes sans expérience du métier.

» Et cependant on a dû reconnaître, par la comparaison des produits, que la fabrication de la pâte était moins parfaite dans l'appareil Bouvet que par le pétrissage manuel. C'est qu'aucun procédé mécanique n'est encore parvenu à remplacer complétement le tact des bras du pétrisseur habile qui sait en tirer un si grand parti pour se mettre, comme le disent les boulangers, en sympathie avec la pâte, pour diriger la conduite des levains, pour régler le travail de la fermentation. Le pétrissage à bras constitue une suite d'opérations délicates, bien connues dans la pratique sous les noms de délayage, frasage, contrefrasage et pâtonnage, qui ont toutes leur importance pour la bonne fabrication du pain, et qu'il est fort difficile, sinon impossible, d'exécuter mécaniquement avec autant de succès que manuellement.

» Depuis Lambert et Fontaine, bien des systèmes ont été proposés pour réaliser ce progrès; d'utiles tentatives ont été faites par MM. Boland, Mouchot, Moret, Fleschelle et nombre d'autres. A ces estimables inven-

tions vient s'ajouter celle de M. Bouvet qui l'emporte sur quelques-unes d'entre elles par les côtés que nous avons signalés, mais qui néanmoins ne satisfait pas pleinement au problème.

» Quoi qu'il en soit, l'Académie jugera sans doute que le nouveau pétrisseur mécanique n'est pas indigne d'éloges, et qu'il y a lieu de remercier l'inventeur de la communication qu'il en a faite. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

ARTS MILITAIRES. — *Rapport sur les communications faites à l'Institut par* **M. de Chalus.**

(Commissaires, M. Piobert, M. le maréchal Vaillant rapporteur.)

« Par trois Lettres successives, adressées depuis le 9 juin de cette année à M. le Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, un inventeur, M. de Chalus, a soumis à l'Institut : 1° un nouveau canon carabiné; 2° un projectile allongé; 3° un système de plate-forme tournante; 4° une hausse à lunette. M. de Chalus annonce, en outre, un Mémoire détaillé qu'il convient d'attendre avant d'émettre une opinion bien définitive sur sa proposition; et il dit n'écrire qu'afin de prendre date et de conserver à son invention la priorité qu'il croit lui appartenir.

» L'application, aux canons, des armes carabinées et des projectiles allongés, n'est pas neuve : des expériences sur des bouches à feu carabinées, en fonte, se poursuivent en ce moment à Calais; il en a déjà été fait à la Fère, et antérieurement en Suède (système Cavaly). Ces canons en fonte ont des rainures en hélice, et le projectile allongé porte deux tenons en hélice d'un pas égal aux hélices du canon; on obtient, dit-on, de bons résultats à Calais.

» Comme on ne pourrait pas, sans dégrader l'âme, employer ces projectiles à tenons en fonte dans les bouches à feu en bronze, on fait en ce moment même à la Fère des expériences analogues sur des pièces en bronze; le projectile allongé porte des tenons en *zinc* qui ne dégradent pas l'âme et suffisent, avec les rayures du canon, à imprimer au projectile le mouvement de rotation voulu.

» Nous venons de parler de ces expériences de Calais et de la Fère pour indiquer seulement que M. de Chalus ne saurait prétendre à aucune prio-

rité en ce qui concerne l'idée générale de tirer des projectiles allongés dans des canons à âmes carabinées.

» Suivons-le maintenant dans quelques détails ébauchés dans ses Lettres, détails qui peuvent lui appartenir en propre, mais qui nous semblent défectueux.

» 1°. La disposition de l'âme est dangereuse, attendu que la partie plane qu'il ménage vers le fond de l'âme peut servir de logement à des matières mal éteintes.

» 2°. Il espère obtenir, en garnissant le projectile de deux anneaux en plomb, un forcement convenable. Cela nous semble bien douteux!...

» 3°. L'amorce fulminante qu'il place à la partie antérieure du projectile n'est pas de lui; il y a longtemps qu'on a essayé des amorces explosibles: celles qui semblent le mieux satisfaire à toutes les conditions sont celles du capitaine de frégate Billette; elles ne sont pas employées dans l'artillerie.

» 4°. La fusée placée à la partie postérieure du projectile ne résisterait que rarement à l'action des gaz de la charge; la colonne de composition de cette fusée serait refoulée dans le projectile et produirait, indubitablement, de très-fréquents éclats prématurés dans l'âme de la pièce.

» 5°. Les plates-formes tournantes proposées n'ont rien de neuf et sont employées depuis longtemps pour les mortiers et à bord des vaisseaux.

» 6°. La hausse à lunette que M. de Chalus veut appliquer aux canons, rentre dans un de ces mille moyens proposés par des personnes étrangères au métier; cette hausse ne résisterait pas aux chocs du recul et serait bientôt détraquée.... Du reste, on n'a pas besoin de lunette pour pointer, et il est prouvé que les déviations dans le tir sont dues à des causes accidentelles, indépendantes du pointage et dont il n'est pas possible de tenir compte d'un coup à l'autre.

» En résumé, il convient d'attendre le Mémoire détaillé que M. de Chalus se propose d'envoyer; mais il est à craindre, d'après le peu qu'il en dit dans ses Lettres, qu'il n'y ait pas grand parti à tirer de ses propositions. »

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination des deux candidats qu'elle est appelée à présenter pour la chaire d'Anthropologie, vacante au Muséum d'Histoire naturelle par suite de la nomination de *M. Serres* à la chaire d'Anatomie comparée.

Election du candidat qui sera porté le premier sur la liste.
Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 47,

M. de Quatrefages obtient. . . . . 32 suffrages.
M. Gratiolet. 12
M. Hollard. 1

Il y a deux billets blancs.

Election du candidat qui sera porté le second sur la liste.
Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 44,

M. Gratiolet obtient. . . . . 35 suffrages.
M. Hollard. 6
M. Jacquart. 3

D'après les résultats du scrutin, les candidats présentés par l'Académie au choix de M. le Ministre de l'Instruction publique sont :

En première ligne. . . . . M. DE QUATREFAGES,
En deuxième ligne. . . . M. GRATIOLET.

MÉMOIRES LUS.

PHYSIOLOGIE. — *Physiologie du cœur. Mouvements absolus et relatifs* (deuxième Mémoire); *par* **M. HIFFELSHEIM**. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Andral, Rayer, Bernard.)

« Dans le Mémoire que j'ai eu l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie, je crois avoir démontré, à l'aide d'un théorème physique nouveau, appuyé d'expériences exécutées sur un appareil de mon invention, que le battement du cœur est dû à un mouvement de recul éprouvé par la totalité de cet organe. Ce mouvement de recul est produit par l'expulsion du liquide à travers les orifices artériels et suit théoriquement une direction déterminée par la diagonale du parallélogramme construit sur les deux lignes que représentent les forces des cœurs droit et gauche.

» En établissant que le cœur est sujet à une translation totale, je n'ai pas cherché à préciser l'étendue de ce mouvement absolu que tout le monde connaît déjà sous le nom de battement du cœur Ce mouvement est-il tel que je l'indique et tel que sa cause m'autorise à l'envisager? telle est la question que j'essaye de résoudre dans ce second Mémoire.

» Ce mouvement, en tant qu'effet de la cause que j'ai étudiée, se manifeste-t-il de la même manière dans toute la série animale, et à toutes les périodes de l'existence d'un même individu? telle est ma seconde proposition.

» Les variations que le battement du cœur offre chez l'homme, même à l'état de santé, dans les diverses attitudes, montrent toute la complexité du problème. Mais la mobilité du cœur dans le péricarde, l'extensibilité et l'élasticité des organes qui forment son milieu ou qui lui servent de liens, la puissance considérable qu'engendre la compression du sang équivalent à un quart d'atmosphère: voilà les données fondamentales qu'il faut prendre en considération.

» Jusqu'ici on ne semble pas s'être aperçu d'un fait qui a bien son importance dans la question. Au moment où le cœur entre en contraction, la force contractile manque d'un point d'appui assez fixe pour assurer toute son utile et effective application.

» C'est vers la base surtout que réside ce point d'appui. De mobiles que sont ces liens, le cœur tend à les rendre fixes, ce qui n'est possible qu'à l'aide d'une translation vers sa base. Ce mouvement est donc nécessaire dans l'étroite limite de sa possibilité. Ce mouvement absolu a-t-il une relation avec le mouvement de haut en bas que décrit Skoda? quelle est sa relation générale avec le battement? c'est ce que j'examinerai plus tard.

» Le déplacement du centre de gravité de la masse constituant les mouvements absolus est possible, il est nécessaire aux mouvements relatifs : cela ressort du mode de fixité du cœur à sa base. Son mécanisme ne saurait être qu'un glissement entre les organes qui fuient, en quelque sorte, devant son énergique et infatigable activité.

» Ce mouvement, comme conséquence de la systole et immédiatement lié à l'expulsion du liquide qu'elle détermine, ne se prête pas à la théorie qui attribue le battement du cœur à la *réplétion diastolique du ventricule* sous l'influence de la systole auriculaire.

» En examinant le prétendu rôle des oreillettes chez l'homme adulte, j'ai fait observer combien une interruption complète du cercle circulatoire dans le cœur est incompatible avec les lois reconnues en hydraulique, et qu'il est au moins superflu, dès lors, de chercher si les valvules peuvent ou non se clore hermétiquement.

» J'expose, à cette occasion, une nouvelle théorie hémodynamique, conséquence de mes premiers travaux sur la circulation, et confirmée par les expériences de mes appareils.

» En effet, tandis que la plupart des physiologistes admettent : 1° la possibilité d'une occlusion parfaite des valvules; 2° la possibilité pour le ventricule de se vider complétement, je crois avoir démontré l'impossibilité d'une interruption absolue du cercle circulatoire. Le liquide sanguin chemine sans cesse à travers le cœur dont la capacité augmente et diminue; la colonne liquide qui le traverse peut diminuer considérablement de volume lors de la systole; mais, d'une part, la pression du sang s'oppose à l'arrêt du courant que ne sauraient supporter les valvules si délicates du cœur, et d'autre part cette juxtaposition parfaite des parois est impossible anatomiquement.

» De là résulte que les valvules ne sauraient être distendues aussi brusquement qu'on le pense, et de là aussi la nécessité de vérifier l'origine réelle des bruits.

» Mon appareil s'y prête fort bien : la distension des valvules ne saurait y être très-rapide; mais on remarquera que dans la nature les valvules sont purement passives; que les valvules auriculo-ventriculaires aussi bien que les sigmoïdes, n'ont pas de puissance propre. Les premières ont, du reste, cet avantage sur les secondes, qu'elles sont sous l'influence directe d'un complexe appareil musculaire, tandis que les secondes sont placées hors la sphère musculaire. Pour qu'il y ait une mobilité aussi soudaine des valvules, il faudrait que le sang, leur agent, fût brusquement mis en mouvement avec une grande vélocité. Or cela n'est pas, puisqu'il n'y a que des vides relatifs dans les cavités et que les parties se remplissent insensiblement. Les mouvements valvulaires sont sous la double influence d'un premier liquide pressant de haut en bas, et d'un second pressant de bas en haut; le liquide seul mettant en mouvement les sigmoïdes, l'intervention de leur part dans les bruits me paraît devoir être examinée de nouveau. »

» Je suis porté à croire que le redressement de la pointe du cœur favorise à tous égards la manifestation du battement; cependant, l'influence d'un mouvement de recul dans le battement a été contestée dès que Gutbrod eut publié son opinion. Outre que chaque terme de mon théorème réfute chacune de ces objections, je crois devoir insister sur une seule de ces argumentations : Valentin coupe la pointe du cœur, et celui-ci continue de battre; donc, dit-il, le recul n'est pas la cause du battement. Je nie d'abord que le recul doive anatomiquement se manifester à la pointe même, qui est en dehors et plus basse que l'axe des vaisseaux artériels; de plus, je ne pense pas qu'il y ait de l'importance à déterminer le point exact où la résultante produit son action sur le cœur. Ce point varie suivant l'inclinaison de l'axe des vaisseaux, et

sous ce rapport rarement deux cœurs se ressemblent. Le recul se manifeste sur les points opposés à la section vasculaire; il entraîne la masse totale du cœur, et alors il est indifférent de savoir où la force résultante est appliquée. Aussi les cœurs de Valentin ont continué à battre, parce qu'il a fait une expérience (en elle-même incomplète) et confirmative nécessairement de la théorie du recul, alors à peine ébauchée dans les esprits. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIOLOGIE. — *Note relative à une nouvelle théorie de la cause des battements du cœur; par* **M. Giraud Teulon**. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Andral, Rayer, Bernard.)

« Parmi les nombreuses théories qui ont pris place dans le champ de la science pour expliquer les causes des battements du cœur, les physiologistes ont eu souvent à examiner celle qui attribue le mouvement de totalité de l'organe à la réaction imprimée aux parois du vase musculeux par le liquide qui s'en échappe et qui a été formulée en ces termes : « Le cœur bat parce qu'il recule. »

» Les auteurs de cette théorie n'ont pu y être conduits que par la comparaison qu'ils ont faite entre un vase à parois contractiles chassant un fluide incompressible, et un vase à parois fixes, siége du développement progressif ou instantané d'un fluide élastique s'échappant par une ouverture. Nous plaçant au point de vue où ont dû se placer ces physiologistes, nous avons considéré abstractivement un vase à parois élastiques, distendu par un liquide refoulé dans sa cavité et suspendu par le cercle même de l'orifice qui donne issue au liquide. Supposant alors un recul éprouvé par l'enveloppe, et nous fondant sur ce principe de physique qui répartit en tous les points d'une masse liquide les pressions développées en un quelconque d'entre eux, nous sommes arrivé à cette première conséquence : que, dans cet état de suspension, tous les points de l'enveloppe se verraient alors, dans l'hypothèse créée, également refoulés loin de l'orifice. En d'autres termes, l'hypothèse d'un recul dans un semblable appareil revenait à l'idée d'un accroissement de la capacité de l'enveloppe correspondant à l'écoulement du liquide.

» Cette conséquence inadmissible nous a porté à analyser de plus près le phénomène. Nous avons mis en regard, toujours spéculativement, notre

poche élastique suspendue à son cercle d'orifice, et une des machines à recul les plus comparables à l'appareil en question : la fusée d'artifice, par exemple.

» Admettant pour un moment que les conditions dynamiques actives soient les mêmes dans les deux appareils, et que de part et d'autre les forces perpendiculaires à l'axe du système soient réciproquement égales, nous sommes arrivé à cette conclusion : que l'ouverture d'un robinet d'un côté, l'inflammation de la poudre de l'autre, créent des circonstances actives semblables. Restait à savoir si les forces passives, les résistances étaient les mêmes aussi. Or, dans la fusée d'artifice ou le canon chargé à poudre, la force expansive qui presse sur le fond de l'arme parallèlement à son axe n'a d'autre résistance à vaincre que le poids de l'arme, modifiée par les conditions de frottement sur les appuis. On conçoit que cette résistance puisse être moindre que la puissance. En est-il de même dans la poche contractile?

» Imaginons qu'autour du cylindre médian qui s'appuierait sur l'orifice de sortie du liquide toutes les pressions perpendiculaires à l'axe se détruisent réciproquement, il reste en présence la force de sortie du liquide de bas en haut, et une réciproque égale agissant sur la même surface de haut en bas sur l'élément inférieur de notre cylindre idéal. C'est celle-ci qui doit créer le recul : c'est la force active, la puissance. Où est maintenant la résistance qu'elle a à vaincre? Cette résistance, c'est la tendance même qui porte l'élément en question à se rapprocher des autres éléments de la poche, ou mieux, de l'orifice de sortie. Cette tendance, qui ici agit de bas en haut, mesure même exactement la force de sortie du liquide. Elle lui est absolument égale en intensité, en y comprenant même les frottements. Elle ne peut jamais être moindre ; elle lui serait même, à proprement parler, supérieure, puisque l'écoulement lui obéit d'une manière continue depuis le premier instant.

» Il n'y a donc pas de recul à espérer ici. La résistance est plus grande que la puissance; ou plutôt l'action même de bas en haut de l'élément de l'enveloppe est la cause et la mesure de la réaction que pourrait développer le liquide, y compris les frottements. Il existe donc une différence essentielle entre les machines à recul et la poche contractile *suspendue*. Dans cette dernière, et par le fait même de son mode d'action, existe une résistance au recul qui est toujours au moins égale à la tendance même que le système pourrait avoir à reculer.

» Voilà pour la théorie. Disons que des expériences multipliées dans

les conditions que nous venons d'énoncer ont parfaitement justifié ces aperçus spéculatifs.

» Il en serait tout différemment si, au moment où libre sortie est offerte au liquide, le cercle de sortie devenait libre lui-même, la poche reposant par son fond sur un appui plus ou moins mobile. Maintenu dans la fixité sur cet appui par la pesanteur ou toute autre force, l'élément inférieur du cylindre médian imaginaire ne serait plus doué d'une force ascensionnelle égale à la puissance expultrice du liquide. Ce serait, au contraire, les autres éléments de l'enveloppe qui convergeraient vers cet élément inférieur. Comme toutes les autres conditions seraient d'ailleurs les mêmes, la force de réaction du liquide, réciproque de celle de sortie, et qui agit de haut en bas sur le fond du cylindre, serait ici sans autre équilibrante que la résistance de l'appui solide servant de support au système. On pourrait donc observer un recul dans le cas où cette résistance serait inférieure à ladite réciproque interne.

» Mais ce cas qui doit être, si nous ne nous trompons, celui où se sont placés les auteurs de la théorie en question, n'est évidemment pas celui du cœur. Le cœur, en effet, doit de toute évidence être dans des conditions dynamiques de même ordre que la poche suspendue ; en différât-il, nous ne pourrions encore comprendre qu'il pût offrir un mouvement de recul quand nous voyons cet organe, détaché du corps, dans des vivisections, battre à vide sur une table; quand nous lisons l'expérience de Valentin, qui coupe la pointe du cœur et le voit continuer à battre.

» Par toutes ces considérations, il nous semble qu'il n'y a pas encore lieu à réformer à ce point de vue les théories qui ont cours dans la science sur la cause et le mode des battements du cœur. »

ANATOMIE COMPARÉE. — *Nouvelle détermination d'une pièce métatarsienne représentant le pouce chez les Ruminants; par* **M. A. Lavocat.**

(Commissaires, MM. Serres, Isid. Geoffroy-Saint-Hilaire.)

« L'existence du pouce chez les Ruminants est encore contestable, parce qu'elle n'est indiquée que par des traces peu apparentes. Un examen plus approfondi m'a fait reconnaître, à ce sujet, une erreur que j'ai partagée avec M. Joly et bien d'autres anatomistes, dans nos études d'anatomie philosophique sur la main et le pied des Mammifères. Il existe au métatarse de quelques Ruminants, tels que le bœuf, la chèvre et le mouton, une pièce

rudimentaire, constamment distincte, et jusqu'à présent considérée comme le métatarsien du quatrième doigt ou index. Cette détermination est inexacte; je cherche aujourd'hui à la rectifier.

» La pièce métatarsienne dont il s'agit est lenticulaire : elle ressemble à un bouton aplati, dont la largeur est au moins de 2 centimètres chez le bœuf, et d'environ 1 centimètre chez le mouton. Elle est pourvue d'un petit pédicule articulaire avec la partie supérieure, postérieure et interne du métatarse.

» A part cette pièce, le métatarse de ces mêmes animaux diffère peu du métacarpe. Cependant le premier et le quatrième métatarsien sont visibles et soudés en haut et en arrière des deux grands métatarsiens réunis. Chacun d'eux affecte la forme d'un renflement pyramidal, à base supérieure, assez fort et long d'environ 5 centimètres chez le bœuf. En haut, ils se joignent et forment un arceau qui est le contour postérieur d'un conduit vasculaire large et court, compris entre eux et les deux grands métatarsiens, et qui n'existe pas dans la chèvre et le mouton. Leur extrémité supérieure, élargie, est en contact avec les os du tarse, savoir : le premier métatarsien avec une facette du *prototarse* ou première portion du cuboïde; le quatrième métatarsien avec toute la face inférieure du *tétrotarse* ou deuxième cunéiforme. Et chacun d'eux possède pour cette connexion, évidemment normale, une petite facette articulaire, bien séparée de la surface diarthrodiale supérieure des grands métatarsiens par une large fossette synoviale, comme toujours dépourvue de cartilage. C'est ainsi que les quatre premiers métatarsiens sont rassemblés en un seul faisceau; ce qui rappelle la disposition que présente quelquefois le métacarpe du bœuf, dans le cas de soudure de ses quatre pièces constitutives.

» En arrière de la tête du renflement styloïde que les connexions tarsiennes font bien reconnaître pour le quatrième métatarsien, est une facette diarthrodiale : c'est là que s'articule l'os lenticulaire précédemment indiqué. Par conséquent, cette pièce est bien le rudiment du cinquième métatarsien, réduit à son extrémité supérieure. Elle est, du reste, parfaitement analogue, par sa forme et sa situation, à celle qui existe chez le porc.

» C'est donc la trace métatarsienne du pouce, trace d'autant plus intéressante qu'elle est le seul vestige bien évident de ce doigt chez les Ruminants. »

ANATOMIE PHILOSOPHIQUE. — *Note sur le système digital des* Équidés, *improprement appelés* Monodactyles; *par* **MM. N. Joly** et **A. Lavocat.** (Extrait.)

(Commissaires, MM. Serres, Geoffroy-Saint-Hilaire.)

« M. Richard Owen, dans un ouvrage récemment publié, présente les Équidés comme ramenables au type tridactyle. L'autorité de ce savant, en pareille matière, nous oblige à combattre cette manière de voir, qui est en opposition avec nos travaux antérieurs sur le même sujet.

» En effet, nous croyons avoir prouvé que le grand doigt du cheval équivaut à deux doigts connés, l'annulaire et le médius; les deux stylets des vétérinaires représentent, selon nous, l'auriculaire et l'index; enfin le pouce est indiqué extérieurement par la châtaigne, et profondément, à la main, par le trapèze, souvent libre et distinct; au pied, par le troisième cunéiforme, quelquefois libre et toujours facile à reconnaître.

» Chez les chevaux comme chez l'homme, les Rongeurs, les Carnassiers, l'os crochu représente bien évidemment, à l'état de cohérence, les deux premiers os de la rangée inférieure du carpe, c'est-à-dire le proto et le deutocarpe. De ses deux facettes inférieures, l'externe s'articule avec le stylet externe ou métacarpien du premier doigt; la facette externe, plus grande, repose sur le deuxième métacarpien, qui, dans les chevaux, est soudé au troisième pour constituer une forte colonne de soutien. Ce troisième doigt lui-même répond au grand os (tritocarpe); par conséquent le stylet interne, en connexion supérieurement avec le trapézoïde (tétrocarpe) représente bien le métacarpien du quatrième doigt; enfin le pouce ou cinquième doigt se reconnaît dans la châtaigne, où viennent aboutir les vaisseaux et les nerfs très-réduits, qui ordinairement se rendent à ce doigt chez les animaux qui en sont pourvus.

» Au pied, mêmes connexions des os du tarse avec les os métatarsiens. Ainsi le cuboïde (proto et deutotarse réunis) répond tout à la fois à l'auriculaire et à l'annulaire; le premier cunéiforme au médius soudé à l'annulaire; le deuxième cunéiforme (tétrotarse) à l'index, et la châtaigne au pouce.

» Les équivalents du deuxième et du troisième doigt, dans le cheval, ne sont pas démontrés seulement par l'examen de la pièce principale du métacarpe ou du métatarse. On les reconnaît encore et surtout dans la troisième

phalange. En effet, cette phalange du cheval est demi-circulaire, comme les deux phalanges correspondantes du bœuf rapprochées l'une de l'autre, et, par suite, il y a une grande ressemblance de forme entre la moitié de la phalangette du cheval et une phalangette du bœuf tout entière. En outre, le bord inférieur de l'os présente, dans le plan médian, une échancrure qui n'est certainement pas, comme on l'a dit, un résultat de la ferrure, mais bien un indice de la division de cet os en deux phalanges. Plus ou moins marquée, selon les sujets, cette échancrure n'est pas apparente, il est vrai, dans la jeunesse, mais elle se prononce avec l'âge.

» Un ordre de preuves, sans doute plus significatif que la configuration extérieure, nous est encore fourni par la disposition intérieure de l'appareil vasculaire, si richement déployé dans la phalange onguéale des Mammifères à sabot.

» Chez le bœuf comme chez le porc, chacune des deux phalangettes reçoit deux branches artérielles, l'une externe et l'autre interne. Ces deux divisions convergentes se rencontrent et s'anastomosent dans un sinus interosseux. Elles fournissent, avant et après leur union, des rameaux intérieurs pour la substance de l'os, et des divisions extérieures plus fortes, qui suivent des canaux divergents, et arrivent ainsi à la périphérie de la phalange pour se distribuer à la membrane tégumentaire, modifiée pour la sécrétion de l'ongle. Il en est de même dans chacune des deux moitiés de la troisième phalange du cheval. De plus, les deux systèmes latéraux sont réunis dans le plan médian au moyen d'une branche qu'ils s'envoient mutuellement, et qui forme, dans le sinus intra-osseux, une véritable arcade anastomotique par inosculation.

» Sans qu'il soit nécessaire d'examiner aussi l'appareil veineux et la disposition des nerfs qui, du reste, nous donneraient des conclusions analogues, il est facile de reconnaître que la troisième phalange du cheval équivaut à deux troisièmes phalanges confondues en une seule par rapprochement latéral, puisque la même loi qui a réuni les éléments osseux a établi une libre communication entre les appareils vasculaires compris dans chacun d'eux.

» A l'appui de ces assertions, basées sur l'anatomie normale, nous pouvons invoquer aussi un fait curieux de polydactylie, qui nous a été fourni par une mule fissipède, dont l'index était pourvu de phalanges, et, chose plus remarquable encore, dont le grand doigt était divisé dans sa portion phalangienne en deux parties distinctes, qui constituaient bien évidemment, l'une l'extrémité libre du médius, et l'autre celle de l'annulaire. »

CHIRURGIE. — *Des règles à suivre dans l'emploi de la glace après l'opération de la cataracte; question de priorité; par* M. **Baudens.** (Extrait.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Médecine et de Chirurgie.)

Dans la première partie de son Mémoire, l'auteur, à l'occasion d'une communication récente de M. Magne, réclame la priorité pour l'application de la glace à toutes les lésions de causes traumatiques, et à l'opération de la cataracte par abaissement, en particulier; puis, discutant l'opinion des praticiens qui, tout en employant la glace pour prévenir ou modérer l'inflammation, n'y ont pas reconnu un calmant de la douleur, il continue en ces termes :

« Si mes honorables confrères n'arrivent pas sur ce point au même résultat que moi, c'est que leur manière d'appliquer la glace diffère de la mienne. Or leur manière (l'application de la glace enveloppée de baudruche) me paraît défectueuse; c'est du moins pour moi le résultat d'une expérience de plus de vingt années, de l'emploi du froid dans les lésions traumatiques. En effet, il ne faut pas perdre de vue que la glace doit être graduée dans son application, et en raison même de la somme de calorique à soutirer. Tant qu'elle ne soustrait que du calorique en excès, le malade n'éprouve que du bien-être; il est calmé, soulagé, il se sent comme rafraîchi. Mais du moment qu'après épuisement du calorique en excès, on arrive à enlever le calorique normal, alors commence ce sentiment de douleurs insupportables que notre confrère a dû combattre énergiquement afin que les applications de glace fussent continuées par ses opérés.

» *Époque de l'application de la glace.* — Étant donnée une blessure du globe oculaire, l'opération de la cataracte par exemple, du moment qu'il y a du calorique morbide à soustraire, même après plusieurs jours d'invasion, l'application de la glace est indiquée; mais le moment le plus rapproché de l'accident doit toujours être préféré, attendu que le temps perdu porte préjudice, et que s'opposer dès l'origine au développement des accidents traumatiques, c'est empêcher le mal de grossir, c'est abréger d'autant la durée du traitement. Au moment même où l'opération de la cataracte vient d'être faite, il n'y a pas encore de foyer phlogistique. L'inflammation surgira sans doute, mais elle n'existe pas encore. Or, si dès ce moment on met sur la région oculaire un morceau de glace gros comme un petit œuf de poule, on fait trop, car on n'enlève encore que du calorique normal, et l'on provoque des douleurs quand on devrait tout mettre en œuvre pour les prévenir, attendu que ces douleurs provoquées amèneront

une réaction fâcheuse qu'il faudra enrayer à grands renforts de glace. Plus tard, après vingt-quatre ou quarante-huit heures, quand surgit l'inflammation traumatique, si c'est toujours le même morceau de glace que l'on emploie, il est possible qu'il soit insuffisant, et peut-être faudrait-il en augmenter le volume, puisque nous avons établi qu'il faut graduer l'intensité du froid à l'intensité du foyer de l'inflammation.

» Voici donc comment je procède quand il s'agit d'une cataracte : Immédiatement après l'opération, j'applique sur la région oculaire une simple compresse trempée dans de l'eau rendue de plus en plus froide, en y ajoutant un peu de glace. Au bout d'une demi-heure, quand la région s'est refroidie doucement et sans souffrance, je maintiens à demeure entre les plis de la compresse, un tout petit morceau de glace, dont on augmente graduellement le volume suivant les indications; on le supprime même par intervalles, s'il occasionne de la douleur. Après quelques heures passées ainsi en tâtonnements, le travail intérieur se fait, et l'opéré qui éprouve du froid un grand soulagement, sait parfaitement mesurer lui-même, d'après ses sensations, ce qu'il faut de glace, et, selon que le foyer augmente ou diminue d'intensité, il en use en plus ou en moins.

» *Durée de l'application de la glace.* — Un de mes savants confrères semble en avoir fixé la durée à trois jours consécutifs. Pour nous, il n'y a ici rien d'absolu, rien d'arrêté à l'avance; la durée est subordonnée à l'intensité du foyer. En moyenne, nos malades ont gardé la glace huit jours, en usant des ménagements indiqués et qui sont les mêmes, qu'il s'agisse d'appliquer ou de supprimer la glace. Le froid doit être continué tant qu'il y a production de calorique morbide. Le malade reconnaît qu'il y a encore du calorique morbide, à la sensation agréable, bienfaisante que lui procure le froid; il juge, à ne s'y méprendre jamais, que la glace agit sur le calorique normal, quand au sentiment de bien-être, de soulagement, succède celui d'un refroidissement désagréable d'abord, douloureux ensuite; le moment est venu de supprimer graduellement, et avec les précautions prises au début, le froid dont la prolongation ne serait plus que nuisible.

» Au lieu de baudruche, j'applique tout simplement sous le bandeau soulevé par en haut, et entre les plis d'une compresse, un petit morceau de glace aplati, rarement plus gros qu'une amande, et portant en plein sur le globe oculaire sans le comprimer. Je dépose sur la paupière, et surtout dans les angles et dans les dépressions, quelques brins de charpie fine, et quand le froid est trop intense, j'enlève un peu de glace, ou mieux je place sur la région oculaire quelques brins de plus de charpie, afin que la glace agisse

moins directement. La glace fond très-lentement, et l'eau qui en découle tombe doucement sur une petite éponge soutenue sur la joue par un mouchoir. De cette façon, j'obtiens ce que j'appelle un *cataplasme à la glace*.

» Ce cataplasme répartit le froid d'une manière uniforme sur toute la région oculaire et avec une précision que le sac de baudruche ne saurait donner. D'ailleurs, le sac de baudruche donne un froid privé d'humidité; ma compresse est un sac perméable qui procure un froid humide bien préférable et toujours au même degré d'intensité.

» Sans doute je n'ai pas rendu la vue à tous les malades opérés de la cataracte, mais j'ai obtenu des résultats extrêmement satisfaisants, dont je rapporte l'honneur à la glace, qui a enrayé l'inflammation traumatique. Pendant les dix années que j'ai passées au Val-de-Grâce, j'ai fait neuf opérations de cataracte et huit fois la vue a été rendue aux opérés. J'ai obtenu chez des malades civils des résultats analogues. Chez l'un d'eux, la glace est restée en permanence pendant dix jours, le succès a été parfait. »

ANATOMIE COMPARÉE. — *Considérations anatomiques et physiologiques sur les dents à couronne divisée, et plus particulièrement sur les molaires du lièvre et du lapin; par* **M. Oudet**. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Serres, Flourens, Coste.)

« Dans le Mémoire que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie, après avoir examiné comparativement les molaires de l'homme et de l'éléphant, j'arrive à celles du lièvre et du lapin, et je cherche à démontrer que c'est bien d'elles assurément qu'on peut dire qu'elles résultent de l'union de deux couronnes, ou plutôt de deux incisives, de Rongeur.

» J'examine la configuration de leur pulpe et le mode de distribution des membranes. La pulpe de ces dents présente une disposition qu'on ne retrouve nulle part ailleurs. Elle est repliée sur elle-même et représente un U dont les branches sont dirigées vers les gencives. Ces branches ou pulpes sont, avant la production des substances dentaires, en contact immédiat avec leurs membranes, lesquelles se réfléchissent sur le côté externe des pulpes dans l'intervalle qui les sépare.

» D'après cette description sommaire, on peut juger que les molaires du lièvre et du lapin offrent, dans leur configuration générale, une grande analogie avec la couronne des molaires de l'éléphant et des Ruminants. Les replis qui les parcourent sont de même nature et ont une origine semblable.

Seulement chez ces derniers, ils descendent perpendiculairement de la surface triturante de la couronne vers le collet de la dent, mais sans jamais en atteindre la base ; tandis que chez le lièvre et le lapin il n'existe qu'un seul repli qui occupe toute la longueur du côté externe de la dent. »

MÉDECINE. — *Du traitement des adénites cervicales par l'électricité localisée et appliquée au moyen de divers instruments nouveaux; par* **M. Boulu.**

(Commissaires, MM. Andral, Velpeau, Cloquet.)

« Chez tous les malades traités par ce moyen, nous avons, dit l'auteur, observé quant à l'état général, une amélioration sensible de la santé, alors même que l'engorgement ganglionnaire n'avait pas entièrement disparu. En second lieu, nous avons constaté que le traitement des adénites cervicales par l'application du fluide électrique réussit d'autant mieux que les sujets qui en sont atteints sont plus jeunes, qu'ils ont une bonne constitution, qu'il n'existe qu'un ou deux ganglions bien circonscrits ; qu'ils se sont développés sous l'influence de causes plutôt locales que générales ; qu'ils ne sont point encore arrivés par leur ancienneté à un état d'induration trop grande ou encore moins de dégénérescence fibreuse ou squirreuse, et qu'enfin ils ne sont pas le résultat d'une diathèse morbide quelconque. »

M. Mattei adresse une analyse d'un ouvrage intitulé : *Essai sur l'accouchement physiologique*, ouvrage destiné au concours pour les prix de Médecine et Chirurgie de la fondation Montyon.

(Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. Borucki, auteur d'un Mémoire sur les *principes de l'hydrodynamique* présenté dans la séance précédente, envoie une addition à ce travail.

(Renvoi à l'examen des Commissaires précédemment nommés : MM. Poncelet, Piobert, Morin.)

M. Arnut soumet au jugement de l'Académie la description d'un *appareil destiné à la transmission des forces*, et qui peut servir pour élever des corps solides aussi bien que des liquides.

(Commissaires, MM. Morin, Piobert, Séguier.)

M. **Ganne** envoie, par l'intermédiaire de *M. le Ministre de l'Instruction publique*, la figure et la description d'un *appareil hydraulique* de son invention.

M. Piobert est invité à prendre connaissance de cette Note, et à faire savoir à l'Académie si elle est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

M. **Grouard** adresse une Lettre relative à sa précédente Note sur une *machine à élever l'eau.*

(Renvoi à l'examen de M. Combes, déjà chargé de prendre connaissance de la première communication.)

M. **Guffroy** présente un Mémoire ayant pour titre : *Nouveau système de foyers fumivores à souffleurs et à queue.*

(Commissaires, MM. Morin, Piobert, Séguier.)

M. **Caucalez** adresse, de Royère (Creuse), un Mémoire intitulé : *Recherches sur les modifications éprouvées par le climat de l'Italie et de la France depuis les temps anciens, et par celui de l'Amérique depuis la découverte de ce continent.*

(Commissaires, MM. Babinet, Duperrey, Bravais.)

M. **Colliaz** soumet au jugement de l'Académie un *Mémoire sur le hasard et sur les jeux de hasard.*

(Commissaires, MM. Chasles, Bienaymé.)

M. **Carnot** présente une Note ayant pour titre : *Parallèle entre la situation sanitaire de l'armée avant et depuis la vaccine.*

(Renvoi à l'examen de la Section de Médecine et Chirurgie.)

M. **Sainctelette**, auteur de plusieurs communications sur la maladie de la vigne, en adresse une nouvelle ayant pour titre : *Note sur le morissage, maladie qui attaque la vigne dans l'arrondissement de Château-Thierry.*

M. **Dessoye** envoie, de Toulouse, une Note *sur les variations que présente la maladie de la vigne en raison des circonstances atmosphériques*

Ces deux Notes sont renvoyées à l'examen de la Commision nommée pour les diverses communications relatives aux maladies des plantes usuelles.

L'Académie renvoie à l'examen de la Section de Médecine et Chirurgie, constituée en Commission du prix *Bréant*, diverses communications, adressées par les auteurs dont les noms suivent :

M. **Gaudry**. — Considérations sur le choléra épidémique et les épidémies en général, et sur les propriétés antiseptiques de la fumée de bois.

M. **Crioli**. — Observations sur les conditions atmosphériques qui accompagnent l'invasion du choléra-morbus; Note transmise de Constantinople par l'Ambassade de France.

M. **Usiglio**. — Sur les moyens propres à diminuer les ravages de l'épidémie cholérique; Note accompagnant un opuscule publié à Florence par l'auteur.

M. **Del Piero**. — Formule et mode d'application d'un remède employé avec succès, à Venise, contre le choléra.

M. l'abbé **Albino**. — De l'action du fruit du platane oriental comme remède contre le choléra. Accompagné d'un opuscule publié à Naples, en 1837, par *MM. Pepe*, chimiste, et *G. Cupido*, médecin, sur l'analyse du fruit, la préparation du remède et les effets observés sur les cholériques soumis à ce mode de traitement.

M. **Stolp**, de Twesk, près Medemblik (Pays-Bas). — Considérations sur l'origine et la nature du choléra-morbus.

CORRESPONDANCE.

M. **le Ministre de l'Instruction publique** annonce que la distribution des prix du concours général entre les Lycées et Colléges de Paris et Versailles doit avoir lieu le lundi 13 août, et qu'une place particulière y sera réservée pour MM. les Membres de l'Institut.

M. **le Directeur général des Douanes et des Contributions indirectes** adresse, pour la Bibliothèque de l'Institut, un exemplaire du « Tableau général du commerce de la France avec ses colonies et avec les puissances étrangères pour l'année 1854. »

L'Académie royale des Sciences de Bavière remercie l'Académie pour l'envoi d'une nouvelle série des *Comptes rendus*, et adresse un exemplaire de son *Annuaire* pour l'année 1855.

M. le Consul général d'Autriche demande s'il serait possible de se procurer un exemplaire d'un Mémoire sur la *Ventilation*, présenté en 1852 à l'Académie des Sciences par *M. de Lacolonge*, cet exemplaire devant servir à quelques-uns des membres du jury international.

L'Académie a reçu, en effet, dans sa séance du 9 février 1852, un Mémoire de *M. Ordinaire de Lacolonge*, sur la *théorie des ventilateurs insufflants;* mais ce Mémoire était manuscrit et ne paraît pas avoir été imprimé depuis l'époque de sa présentation.

M. Flourens présente, au nom de l'auteur, *M. d'Hombres Firmas*, Correspondant de l'Académie, deux opuscules imprimés : l'un, un Mémoire sur la *Fraidonite;* l'autre, un Rapport sur les observations météorologiques faites à Udine rapprochées des observations d'Alais.

M. Flourens, au nom de l'auteur, *M. Boeck* présent à la séance, fait hommage à l'Académie de la première livraison d'un Traité iconographique des maladies de la peau, publié avec la collaboration de *M. Danielssen*. Cette livraison contient :

1°. L'étude d'une nouvelle forme de gale;

2°. L'étude du psoriasis. M. Danielssen prouve que toutes les divisions de cette affection et de la lèpre (Willan) ne sont que des variétés d'une même forme, et que l'émétique à haute dose est le plus efficace des remèdes qu'on puisse lui opposer;

3°. Une syphilide tuberculeuse, rebelle pendant plusieurs années aux traitements les plus variés et notamment au mercure, et guérie par la syphilisation, c'est-à-dire par l'inoculation méthodique du virus syphilitique;

4°. La description et le dessin d'un herpes zoster du cuir chevelu.

M. Flourens présente également, au nom de l'auteur *M. Palmstedt*, un opuscule en langue suédoise, intitulé : *Notice sur le gaz d'éclairage fabriqué avec la houille, le bois et autres matières végétales*. Ce travail est destiné principalement à montrer les avantages de l'usage du gaz au bois dans les pays où la houille est très-rare ou ne se trouve pas, mais où les bois sont encore vendus à un prix modique.

MÉTÉOROLOGIE ET ASTRONOMIE. — *Extrait d'une Lettre du* **P. Secchi** *à* M. Le Verrier.

« Observatoire du Collége Romain, 9 juillet 1855.

» Je prends la liberté de vous envoyer copie d'un article inséré dans le *Giornale di Roma* et reproduit dans la *Corrispondenza scientifica* qui se rapporte à la transmission télégraphique des observations météorologiques faites dans les villes principales des États pontificaux par lesquelles passe la ligne télégraphique. On doit à la protection que le Gouvernement a pour l'avancement des sciences, la facilité avec laquelle a été obtenue de M. le Ministre du Commerce la permission de cette correspondance, dont j'espère pouvoir tirer de l'avantage pour l'avancement de la météorologie dans notre péninsule. Les stations sont jusqu'ici seulement au nombre de trois, Rome, Ancone et Bologne; mais nous aurons bientôt Ferrare et peut-être Terracine. Elles sont assez bien placées pour étudier l'influence des mers et des montagnes sur les modifications de l'atmosphère. Nous avons deux côtes maritimes séparées par la chaîne des Apennins, qui modifie puissamment la direction des vents généraux d'Europe, comme il paraît par le travail de M. Coffin. Quoique les observations publiées soient seulement celles de midi, on les fait cependant à plusieurs autres heures aux stations indiquées et surtout à l'observatoire de Bologne et à Ferrare. Il y a encore Urbino, Perugia et Pesaro et quelques autres places où on les fait; mais les stations télégraphiques n'y sont pas encore établies.

» Je vous adresse aussi une liste des mesures d'étoiles doubles faites à l'équatorial de Merz; mais je déclare que je les regarde plutôt comme une étude pour reconnaître les limites de mes erreurs personnelles, que comme des résultats définitifs. Sans entrer dans les détails des limites de ces erreurs, je dirai seulement qu'il était rare que dans une même soirée on trouvât une divergence plus grande de $\frac{1}{100}$ de révolution de la vis, c'est-à-dire 0",15 entre les doubles mesures, et que, conséquemment, la simple conclue de trois ou quatre de ces mesures était certaine beaucoup au delà de cette limite. Mais d'une soirée à l'autre, les différences étaient plus sensibles, bien souvent doubles de celle-là et même triples dans quelques cas très-rares. Vous voyez cependant qu'elles sont de l'ordre de celles que l'on voit dans les ouvrages de Struve et d'autres observateurs, d'une année à l'autre. Il est facile d'obtenir un accord entre les observations de plusieurs jours consécutifs; mais en répé-

tant ces mesures à des distances plus éloignées, on trouve des discordances sensibles. Peut-être ces divergences diminueront avec l'habitude de l'instrument; mais une constance de jugement pourrait être mieux l'effet d'une habitude d'estime qu'une preuve de vérité dans la mesure même, et cela pourrait expliquer les divergences entre les observateurs, et prouverait la nécessité de prendre la moyenne des observations faites par plusieurs individus. Quelques-unes de ces mesures seront peut-être intéressantes pour obtenir la détermination des orbites de quelques étoiles, se débarrasser des indéterminées introduites par M. Villarceau, et ôter quelque incertitude sur la durée de leur révolution.

» Le résultat de ces observations m'a convaincu de la bonté du réfracteur de Merz, non-seulement dans sa partie optique, qui est excellente, mais encore dans la partie mécanique très-exacte et fonctionnant à la perfection. Pour ce qui regarde la stabilité de l'emplacement de la grande lunette, je n'ai rien à désirer de plus. La rectification faite dans la pose subsiste exactement après six mois. La partie la plus intéressante à examiner était la stabilité du cercle méridien, et ayant fait plusieurs observations à cet égard, je la trouve très-satisfaisante. Les variations diurnes du niveau n'existent pas, et les variations de longue période assez sensibles au commencement par l'affaissement des maçonneries nouvelles, sont présentement réduites à des limites si étroites, que pendant trois mois le niveau a toujours été entre 0",5 et 1",8. Pour la stabilité en azimut, n'ayant pas de possibilité de placer une mire éloignée, et les collimateurs pouvant être sujets à des mouvements aussi bien que la lunette elle-même, j'ai pris cet expédient. Deux lunettes assez bonnes d'un ancien cercle de Belley ont été fixées ensemble de manière à faire une seule pièce, mais avec les objectifs dans des directions opposées. Dans une de ces lunettes, on regarde avec la lunette méridienne, comme dans des collimateurs ordinaires; avec l'autre on regarde une mire éloignée seulement de 500 mètres, qu'on voit avec grande netteté et précision. Les deux lunettes sont scellées au plâtre et complétement fixées sur un pilier en marbre placé sur le prolongement de l'axe de la lunette méridienne.

» Avec cet expédient, les plus petits mouvements de la lunette sont rendus visibles, et on constate la fixité du collimateur par l'indication de la lunette qui fait corps avec lui. Le résultat a été que pendant deux mois la lunette n'a pas changé d'azimut de 2", et que les variations diurnes sont tout à fait insensibles, comme je l'attendais de la solidité énorme de la construction massive sur laquelle les chambres des instruments sont bâties. Je

crois que l'expédient des deux lunettes ainsi accouplées pourra être employé avec avantage partout où l'on ne peut établir de mires éloignées, ni se fier à la stabilité de l'instrument méridien.

Liste des étoiles doubles observées à la lunette de Merz, à l'observatoire du Collége romain.

OBJET.	ÉPOQUE.	ANGLE de position.	DISTANCE.	NOMBRE des jours d'observation.
Castor..........	1855,193	244°,50	5",357	3
ζ Cancri AB......	190	312,44	1,067	3
ζ Cancri AC......	190	140,96	4,931	3
γ Virginis.......	406	172,63	3,372	6
ζ Bootis.........	432	306,50	0,978	3
ε Bootis.........	370	323,88	2,613	4
ξ Bootis.........	419	310,51	5,999	3
44 Bootis.......	365	238,84	4,539	3
η Coronæ B......	396	325,62	0,32 ±	2
49 Serpentis.....	463	321,99	3,488	3
ζ Herculis.......	501	69,37	1,592	2
α Herculis.......	442	118,70	4,695	3
70 Ophiuchi.....	451	111,58	6,256	3
δ Serpentis......	464	195,48	2,976	3
Antarès.........	507	270,38	3,187	2
Nebula 51 Mess...	448	15,54	4'.22,75	

» La distance de η Couronne est seulement estimée; les deux disques se touchent et forment une figure comme le chiffre 8. Les grossissements ont toujours été de 1000 fois pour les étoiles au-dessous de 3 secondes, et seulement quelquefois pour les autres on a employé 760; mais ordinairement 1000 fois même pour elles. La nébuleuse a été mesurée à fils luisants, sur champ obscur; les autres généralement sur champ luisant, et quelquefois seulement à fils luisants, pour voir la différence, mais elle n'était pas sensible.

Comète du 3 juin 1855.

	T. m. de Rome.	Æ *-☉	Déclin. *-☉	Etoiles de comparaison.
1855. Juin 12..	9h 42m 17s,2	8h 9m 55s,78	+34° 22' 48",4	16301 Lal. St. C.
14..	9. 5.20,9	8.18.59,63	33.49.18,6	16548 id.
16..	9.26.10,7	8.26.44,64	33.17.28,6	2896 BAC.

M. Le Verrier communique en outre les observations suivantes de la comète de juin envoyées de Vienne par *M. de Littrow*, et de Florence par *M. Donati* : observations d'autant plus utiles qu'on n'a pu en faire qu'un très-petit nombre sur toute la surface de l'Europe.

Observations de Vienne.

	T. m. de Vienne.	Æ app.	D. app.	Nombre de comp.
Juin 11	$10^h 34^m 11^s,0$	$8^h 4^m 36^s,03$	$+34^\circ 39' 55'',9$	6

Position moyenne de l'étoile de comparaison pour 1855,0.

Juin 11 Æ = $8^h 5^m 12^s,62$ D = $+34^\circ 22' 40'',5$ (Lalande 16037 et 38.)

Observations de Florence.

	T. M. de Florence.	☄ — * en Æ.	☄ — * en D.	Æ app. ☄	D app. ☄	Nombres de compar.
Juin 11	$10^h 22^m 41^s,0$	$+1^m 19^s,31$	$-13' 6'',5$	$8^h 4^m 36^s,42$	$+34^\circ 39' 31'',5$	4
17	10.17. 1,0	−0.53,54	+0.49,8	8.29.35,44	+33. 2.20,3	6

Positions apparentes des étoiles de comparaison.

Juin 11 Æ = $8^h 3^m 17^s,11$ D = $+34^\circ 52' 38'',0$ Lal. 15971

17 Æ = 8.30.28,98 D = +33. 1.30,5 Lal. 16967-68 Piazzi 113.

Au moyen de ses observations et de celles de Paris et de Berlin du 5, M. Donati a obtenu les éléments suivants :

T = 1855, mai 30,32737 (t. m. de Florence).

$\Omega = 260^\circ\ 8'\ 35'',0$ } Équinoxe vrai du 11 juin 1855.

$\pi = 282.37.48\ ,9$ }

$i = 156.51.21\ ,1$

$\log q = 9,754.2042$

GÉOMÉTRIE ANALYTIQUE. — *Note sur deux surfaces qui ont, en chaque point, leurs rayons de courbure égaux et de signes contraires* ; *par* M. E. Catalan.

« En poursuivant des recherches sur l'équation

$$(1 + p^2)\, t + (1 + q^2)\, r - 2pqs = 0,$$

je suis arrivé, par une méthode que j'aurai prochainement l'honneur de présenter à l'Académie, à deux nouvelles solutions de cette équation, bien différentes de celle que j'avais trouvée, il y a quelque temps, à l'aide d'un procédé très-particulier (*).

(*) *Comptes rendus*, tome XLI, page 35.

» I. L'une de ces solutions est représentée par l'ensemble des formules

$$x = (a\varphi + b)\cos\varphi + \frac{U}{u}\sin\varphi,$$

$$y = (a\varphi + b)\sin\varphi - \frac{U}{u}\cos\varphi,$$

$$z = \frac{1}{2}(a\varphi + b)\log\left(c\frac{1-\sqrt{1-u^2}}{1+\sqrt{1-u^2}}\right),$$

$$U = \frac{a}{u}\left[1 + \frac{1}{2}\sqrt{1-u^2}\log\left(c\frac{1-\sqrt{1-u^2}}{1+\sqrt{1-u^2}}\right)\right],$$

entre lesquelles on peut facilement éliminer u et U.

» L'autre surface, beaucoup plus intéressante que la première, a pour équation

$$(1)\quad \left\{\begin{aligned} z &= a \text{ arc tang } \frac{ay\sqrt{x^2+y^2-b^2} + bx\sqrt{x^2+y^2+a^2}}{ax\sqrt{x^2+y^2-b^2} - by\sqrt{x^2+y^2+a^2}} \\ &\pm b.\log\frac{\sqrt{x^2+y^2+a^2} - \sqrt{x^2+y^2-b^2}}{\sqrt{a^2+b^2}}. \end{aligned}\right.$$

» Pour simplifier cette équation, remplaçons les coordonnées rectangulaires x et y par des coordonnées polaires u et ω; posons en même temps

$$\theta = \text{arc tang}\frac{b\sqrt{u^2+a^2}}{a\sqrt{u^2-b^2}};$$

et il viendra

$$(2)\qquad z = a(\omega + \theta) \pm b.\log\frac{\sqrt{u^2+a^2} - \sqrt{u^2-b^2}}{\sqrt{a^2+b^2}}.$$

» II. A l'inspection de cette dernière équation, on reconnaît que la surface qu'elle représente se réduit, dans deux cas particuliers, soit à l'*hélicoïde à plans directeurs*, soit à *la surface de révolution engendrée par une chaînette tournant autour de sa directrice*, c'est-à-dire aux deux *surfaces minimums* (*) dont les géomètres se soient d'abord occupés. Si l'on suppose, en effet, $b = 0$, on obtient

$$z = a\omega,$$

c'est-à-dire

$$\frac{y}{x} = \text{tang}\,\frac{z}{a}.$$

(*) J'emploie cette expression pour abréger.

Si, au contraire, on fait $a = 0$, on réduit l'équation (2) à

$$z = \pm b . \log \frac{u - \sqrt{u^2 - b^2}}{b};$$

d'où

$$+ \sqrt{x^2 + y^2} = \frac{1}{2} b \left(e^{\frac{z}{b}} + e^{-\frac{z}{b}} \right).$$

» III. Dans le cas général, la surface représentée par les équations (1) ou (2) jouit des propriétés suivantes :

» 1°. Elle est extérieure au cylindre de révolution ayant pour équation

$$x^2 + y^2 = b^2.$$

» 2°. La courbe suivant laquelle ce cylindre touche la surface est l'hélice représentée par

$$x^2 + y^2 = b^2, \quad z = a \left(\frac{\pi}{2} + \operatorname{arc\,tang} \frac{y}{x} \right).$$

» 3°. Les sections faites par des cylindres de révolution autour de l'axe des z sont des hélices de même pas. Une quelconque de ces courbes, par exemple l'hélice de contact, peut être prise pour *directrice* de la surface.

» 4°. Les plans passant par l'axe des z coupent la surface suivant des lignes toutes égales entre elles, que l'on peut adopter comme *génératrices*. Si l'on considère, parmi ces courbes, celle qui est située dans le plan des zx, on aura, pour son équation,

$$z = a . \operatorname{arc\,tang} \frac{b \sqrt{x^2 + a^2}}{a \sqrt{x^2 - b^2}} \pm b . \log \frac{\sqrt{x^2 + a^2} - \sqrt{x^2 - b^2}}{\sqrt{a^2 + b^2}}.$$

» 5°. Cette courbe se construirait assez aisément au moyen des deux courbes auxiliaires dont les équations seraient

$$z_1 = a . \operatorname{arc\,tang} \frac{b \sqrt{x^2 + a^2}}{a \sqrt{x^2 - b^2}}, \quad z_2 = b . \log \frac{\sqrt{x^2 + a^2} - \sqrt{x^2 - b^2}}{\sqrt{a^2 + b^2}},$$

etc. »

HYDRAULIQUE. — *Expériences sur l'appareil à élever l'eau au moyen d'une chute d'eau, sans piston ni soupape, décrit au Compte rendu de la séance du 2 février 1852*; Note de **M. DE CALIGNY**.

« J'ai fait, aux bassins de Chaillot, des expériences en grand sur une machine de ce système, dont le tuyau fixe avait 60 centimètres de diamètre, la chute variant de 2 mètres et demi à 1 mètre, et le tuyau vertical mobile ayant

environ 5 mètres de haut. Cette machine a marché régulièrement en présence de plusieurs membres de l'Institut et de beaucoup d'autres personnes. Le phénomène de succion à *contre-courant*, sur lequel son jeu repose, a été vérifié sur une très-grande échelle, et déjà son effet utile pouvait être comparé à celui d'autres machines en usage. Mais la nouvelle pompe à feu de Chaillot n'ayant pas été construite, comme on l'avait espéré, avant l'époque où l'on a eu besoin, pour le service des eaux de Paris, des gros tuyaux de conduite qui m'avaient été prêtés, la quantité d'eau élevée par l'ancienne pompe à feu aux bassins de Chaillot n'a pas été suffisante pour étudier complétement le système. C'est à peine si j'ai pu constater, par des moyens dont l'emploi était difficile, que l'effet utile pouvait être notablement augmenté avec une quantité d'eau motrice plus convenable aux dimensions de l'appareil.

» J'ai donc pris le parti de recommencer à Versailles, au bassin de Picardie, avec des tuyaux de conduite de 25 centimètres de diamètre. J'ai constaté qu'en modifiant convenablement la longueur du tuyau de conduite, et proportionnant la quantité d'eau motrice aux dimensions de l'appareil, on augmentait l'effet utile, de manière à le rendre aussi grand que celui d'une pompe conduite par une bonne roue hydraulique. J'espère obtenir mieux dans une autre localité où je pourrai avoir beaucoup plus d'eau à ma disposition. Mais je n'ai pas cru devoir attendre plus longtemps avant d'annoncer ce premier résultat, parce que je l'ai observé sur une chute moindre que 40 centimètres. En élevant l'eau au quadruple de la chute au-dessus du bief d'aval, on pourrait sans doute l'élever beaucoup plus haut avec un effet utile analogue.

» Cette circonstance me paraît importante, parce que les constructeurs de béliers hydrauliques ne répondent pas d'une marche régulière pour les chutes au-dessous de 1 mètre. Or jusqu'à présent je ne recommande l'emploi de cette machine que dans les cas où le bélier hydraulique n'est point applicable. Pour les grandes chutes, l'utilité de son application n'est pas encore aussi certaine, à cause des dimensions qu'il faudrait lui donner, ce qui diminuerait les avantages de sa simplicité; tandis que pour les petites chutes, elle peut être construite en matériaux très-peu resistants, puisqu'il n'y a aucun *coup de bélier* possible. Ainsi un appareil dont le tuyau fixe avait 60 centimètres de diamètre, a été essayé avec des tuyaux quadrangulaires formés tout simplement de planches en bois blanc, et a fonctionné sous une chute variant de 50 centimètres à 8 centimètres, en versant de l'eau à 1 mètre et demi au-dessus du bief d'aval.

» Parmi les applications dont ce système est susceptible exclusivement à d'autres, je signalerai le cas où l'on veut vider une écluse de navigation, en relevant une partie de l'eau au bief supérieur. L'administration des Ponts et Chaussées en a fait construire un sur une des écluses de la Vire, près de Saint-Lô, et je viens d'apprendre par une dépêche que cette expérience en grand va être continuée dans cette localité. Pour se rendre compte de la difficulté, il faut se rappeler que l'opération doit se faire très-vite, et que l'appareil doit marcher malgré la variation des hauteurs du niveau dans l'écluse qui se vide, ce qui n'a pas empêché d'obtenir une marche régulière, la quantité d'eau motrice pouvant alors varier en sens contraire de ces hauteurs. Le grand tuyau fixe de cet appareil n'est cependant formé, pour cette expérience, que de feuilles de zinc n° 23.

» Ce système peut être employé comme moteur hydraulique, lorsque au lieu de l'employer à élever l'eau, on l'emploie à relever alternativement un flotteur, qui agit en redescendant sur une résistance à vaincre. Mais jusqu'à présent l'effet utile, dans ce cas, paraît moindre que celui d'un autre moteur hydraulique, de mon invention, à flotteur oscillant, qui a été l'objet de deux Rapports favorables à l'Institut, le 13 janvier 1840 et le 7 octobre 1844.

» Ces appareils n'ont presque aucun rapport avec ceux que j'ai présentés dans le mois dernier, et dont le but n'est pas le même. Les phénomènes de succion et les ondes qu'ils engendrent reposent sur des principes très-différents. »

CHIMIE. — *Faits pour servir à l'histoire de la double décomposition saline. Action du glucose sur les sels de cuivre en présence des acétates; par* **M. Alvaro Reynoso.**

« Les phénomènes qui ont lieu lorsqu'on vient à mêler deux sels solubles qui ne sont pas capables de donner naissance, par double décomposition, à un produit insoluble, constituent un des points les plus obscurs de l'histoire des sels. Comme la plupart du temps on n'y remarque pas de réactions sensibles, il est très-difficile de décider le véritable état des composés existant dans la liqueur. D'après quelques chimistes, lorsqu'on mélange deux sels solubles, quatre sels existent dans le milieu où la réaction s'opère, sels qui y restent mêlés, leur séparation ne pouvant s'effectuer, parce qu'ils sont tous solubles. D'après d'autres chimistes, les deux sels ne feraient que se mêler, et aucun phénomène chimique ne s'ensuivrait. Enfin

d'autres n'acceptent qu'une double décomposition complète, qui ne s'effectuerait pas toujours. Nous croyons que la formation de quatre sels n'a lieu qu'autant que la production des sels nouveaux changeant les conditions de la réaction, empêche celle-ci de se continuer; mais si la formation de ces nouveaux composés n'introduit aucun changement dans les conditions de la réaction et qu'elles restent les mêmes depuis le commencement jusqu'à la fin, alors nous ne voyons pas de raison pour qu'elle ne se continue et n'ait lieu complétement, donnant alors naissance à deux nouveaux sels.

» Dans cette étude, on a négligé souvent certaines conditions qui peuvent amener des perturbations imprévues dans le résultat qu'on désire obtenir. On a opéré sur des dissolutions inégalement saturées, et on n'a pas bien déterminé à l'avance le degré relatif de solubilité des sels mélangés. Quand bien même on aurait connu la solubilité de chacun des sels séparément, cette connaissance n'eût pas suffi pour qu'on pût prévoir le résultat de la réaction, car cette solubilité peut changer au moment du mélange des sels. Ainsi, par exemple, on sait qu'une solution saturée d'un sel peut en dissoudre une nouvelle proportion, lorsqu'on vient à y ajouter un sel étranger. L'action de celui-ci peut presque toujours s'expliquer, comme l'a fait voir M. Margueritte, par une double décomposition donnant naissance à un sel plus soluble; mais il reste à savoir si ce nouveau sel ne pourrait pas quelquefois modifier moléculairement le sel dissous, et par là augmenter sa solubilité; de plus, ne pourrait-il pas arriver que deux sels même à acide différent, étant dissous dans l'eau, vinssent à se combiner et à produire un sel double plus soluble?

» Dans l'étude de ces phénomènes, souvent on n'a pas tenu compte non plus de la proportion relative des sels mélangés, ni de la température à laquelle s'opère le mélange. Enfin « les phénomènes qui nous occupent, » dit M. Dumas, se trouvent compliqués au point que l'on ne saurait » espérer d'en découvrir les lois sans avoir recours à des expériences » directes. »

» Les réactions que nous avons obtenues permettent de conclure l'existence d'un nouveau sel dans un liquide, d'après les propriétés chimiques bien tranchées de ce composé, propriétés qu'il possède seul et dont sont dépourvus les sels primitifs. Il est vrai que dans beaucoup de cas cette méthode, surtout pour les réactions que nous étudions, n'est pas à l'abri des objections, et qu'on pourrait expliquer le résultat final de la réaction par le corps qui intervient, pour démontrer, par son action chimique, la formation du composé qu'on désire déceler. En effet, ce corps élimine en le dé-

composant le sel qui a pris naissance dans la réaction, et alors on se met dans les mêmes conditions que lorsqu'un sel se sépare en vertu de son insolubilité.

» *Sulfate de cuivre.* — On sait que le sulfate de cuivre bouilli avec du glucose pendant très-longtemps, finit par se décomposer, et que du cuivre métallique se précipite. Si l'on mêle le sulfate de cuivre avec un des acétates suivants : soude, potasse, chaux, magnésie, zinc, cobalt, nickel ou manganèse, et si l'on fait bouillir le mélange avec du glucose, immédiatement on obtient une réduction, et du protoxyde de cuivre se précipite. Cette réaction indique que le sulfate de cuivre, au contact d'un des acétates cités, se décompose et produit de l'acétate de cuivre, qui est réduit par le glucose.

» *Nitrate de cuivre.* — Ce sel mêlé avec les acétates de potasse, soude, chaux, magnésie, manganèse, zinc, cadmium, strontiane, nickel, cobalt, plomb, et le mélange bouilli avec du glucose, on obtient un précipité de protoxyde de cuivre. Quoique ce précipité se forme aussi en faisant bouillir le nitrate de cuivre seul avec le glucose, on ne doit pas hésiter néanmoins à admettre la formation, par double décomposition, de l'acétate de cuivre, car, dans ce dernier cas, la réaction a lieu au moment de l'ébullition; tandis que lorsque le nitrate de cuivre se trouve seul, la réaction n'a lieu qu'au bout d'un temps très-long d'ébullition.

» *Bichlorure de cuivre.* — Quand on mêle du bichlorure de cuivre concentré avec un excès d'acétate de soude en dissolution également très-concentrée, de l'acétate de cuivre ne tarde pas à cristalliser. Au premier abord, on aurait donc pu croire qu'à l'ébullition l'acétate de cuivre devrait rester dans le mélange. Cependant l'expérience indique qu'à la température de l'ébullition, le mélange est composé de bichlorure de cuivre et d'acétate de soude, de sorte que la chaleur détermine une réaction inverse de celle qui a lieu à la température ordinaire. Pour bien voir ce phénomène, il faut employer certaines précautions. Lorsqu'on mêle du bichlorure de cuivre en excès avec de l'acétate de soude, il se forme, surtout à l'ébullition, un précipité qui empêche l'action du glucose sur le mélange. Ce même précipité se forme lorsqu'on mêle à du bichlorure de cuivre un des acétates suivants : potasse, magnésie, manganèse, zinc, cadmium, strontiane, cobalt et nickel. Ce précipité prend aussi naissance lorsqu'on fait bouillir de l'acétate de cuivre avec un excès de bichlorure de cuivre. Il se forme encore lorsqu'on mêle du chlorure de sodium avec l'acétate de cuivre.

» Si l'on verse dans une dissolution concentrée de bichlorure de cuivre un excès d'acétate de soude en solution très-concentrée, et qu'au mélange on

ajoute du glucose, en faisant bouillir la liqueur, du protochlorure de cuivre se forme, et sa présence est plus ou moins marquée, suivant la quantité d'acétate. Si celui-ci n'est pas en très-grand excès, on voit le protochlorure se former, et, en se précipitant, laisser surnager une liqueur incolore. Si l'acétate de soude est en très-grand excès, alors le protochlorure de cuivre est décomposé par ce réactif au fur et à mesure de sa production, et il se produit en dernier résultat du protoxyde de cuivre.

» Quand on fait bouillir l'acétate de cuivre avec du glucose, quel que soit l'excès de sucre et la durée du temps pendant lequel on maintient le mélange à l'ébullition, jamais on n'obtient la précipitation complète de tout le cuivre, il en reste toujours dans la liqueur. Pour obtenir la réduction complète de l'acétate de cuivre, il suffit de mêler préalablement à ce sel un grand excès d'acétate de soude ou de potasse. Ceci explique pourquoi on obtient la précipitation complète du cuivre, quand on mêle au sulfate ou au nitrate de cuivre un grand excès d'acétate de soude ou de potasse, et qu'on fait bouillir le mélange avec du glucose.

» *Sulfate et nitrate de sesquioxyde de fer.* — L'acétate de cuivre mêlé au sulfate et au nitrate de sesquioxyde de fer perd la propriété d'être réduit par le glucose. Ce caractère et la couleur spéciale à l'acétate de fer, qui apparaît au moment du mélange, prouvent que l'acétate de cuivre est décomposé par les sels ferriques.

» Si l'on vient à mêler, dans un vase, de l'acétate de soude avec du sulfate ou du nitrate de cuivre, l'acétate de cuivre ne tarde pas à cristalliser. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Observation des étoiles filantes les* 9, 10 *et* 11 *août* 1855; *par* M. COULVIER-GRAVIER.

Jours.	Ciel visible	Durée de l'observation.	Nombre d'étoiles.
		h m	
9	0,8	5.00	167
10	0,7	5.45	315
11	0,9	6.00	246
	0,8	16,45	728

Ainsi en 16^h 45^m, nous avons vu 728 étoiles filantes, ce qui donne de 43 à 44 pour la moyenne générale d'une heure, laquelle devient 45 en y faisant la correction relative à l'état du ciel.

» Pour juger de l'affaiblissement de ce retour périodique, je vais remettre sous les yeux de l'Académie les résultats des années précédentes, à partir

de 1848, époque du maximum :

Années.	Nombre horaire.	Années.	Nombre horaire.
1848..........	110	1852..........	63
1849..........	106	1853..........	56
1850..........	84	1854..........	52
1851..........	67	1855..........	45

Le nombre horaire moyen a donc varié, en sept ans, de 110 à 45, nombres qui sont dans le rapport de 22 à 9.

» En même temps que la moyenne va diminuant, et de manière à rendre probable sa fin pour 1860, il résulte de nos observations que cet affaiblissement n'est pas le même pour les trois jours; car il serait d'environ 65 pour 100 au 9 août, de 48 pour 100 au 10 août, et de 45 pour 100 au 11 août ; en sorte que l'époque de la moyenne générale retarderait annuellement d'une quantité appréciable, ainsi qu'on l'avait déjà soupçonné, mais sans observations directes. »

M. **Pucheran** prie l'Académie de vouloir bien faire ouvrir un paquet cacheté dont elle a accepté le dépôt dans la séance du 15 décembre 1845.

Ce paquet, ouvert en séance, renferme la Note suivante *sur quelques caractères ostéologiques et encéphaliques propres aux Mammifères palmipèdes.*

« Certaines formes générales du crâne paraissent être presque propres aux Mammifères aquatiques et ne se retrouver que chez eux. Elles consistent dans la compression de l'espace interorbitaire et dans la forme globuleuse de la portion de la boîte encéphalique qui se trouve située en arrière de cet espace. Les Loutres et les Phoques présentent cette forme d'une manière typique, et on la retrouve, parmi les Carnassiers, chez le Cynogale de Bennett. Un seul genre de Carnassiers m'a présenté quelque chose de comparable : c'est le genre Raton. Or il n'est aucun zoologiste qui ne connaisse les habitudes aquatiques des deux espèces seules bien connues de ce genre, savoir, le Raton laveur (*Procyon lotor*, Storr), et le Raton crabier (*Procyon cancrivorus*, Geoffroy-Saint-Hilaire).

» Parmi les Rongeurs, on l'observe chez les Hydromis, le Castor, l'Ondatra. Le Myopotame, sous ce point de vue, se rapproche du Cabiai, et, par conséquent, fait exception, ainsi que ce dernier. Quelques autres Muridés ont beaucoup d'analogie, sous ce point de vue, avec les premières de ces espèces, mais on aperçoit bien vite les différences consistant principale-

ment en ce que la rentrée du bord antérieur de la portion globuleuse se confond insensiblement avec la lame interorbitaire. L'Hippopotame se rapproche également des espèces qui, comme lui, passent dans l'eau une partie de leur vie.

» Avec cette forme cranienne coïncide, chez ces mêmes espèces, la forme plus globuleuse des hémisphères cérébraux et la disposition tout à fait arrondie du bord antérieur de ces organes. Par ces caractères, les Mammifères aquatiques se rapprochent des espèces les plus élevées, de l'homme lui-même. En même temps, les circonvolutions, les anfractuosités deviennent plus nombreuses. Ce fait est un de ceux que l'on peut citer en faveur des principes qui rattachent la forme des parties contenantes à celle des parties contenues.

» Dans le reste du squelette, nous signalerons le moindre allongement des pièces sternales, et leurs plus grandes dimensions transversales, la grande courbure des arcs costaux, comme coïncidant avec la forme globuleuse du crâne.

» Chez les Oiseaux, j'ai observé la forme hémisphérique de l'encéphale signalée plus haut, dans quelques espèces de la famille des Anatidés. On peut, au reste, sous le même point de vue, comparer l'encéphale du Pygargue à celui de l'Aigle. »

ANATOMIE. — *Note sur le caractère ostéogénique de la perforation qui affecte dans un grand nombre de cas la cloison des fosses olécranienne et coronoïde de l'humérus; par* **M. H. Hollard.** (Extrait.)

« Le trou olécranien se rattache au développement de la fosse du même nom, et résulte essentiellement de l'extrême amincissement de la cloison qui sépare cette fosse de la fossette coronoïdienne; il est comme le terme extrême mais non nécessaire d'une tendance ou d'un fait de progression, et ne rentre pas sous l'empire de la loi de conjugaison qui préside à la formation des cavités normales du squelette. Il s'ensuit que le trou olécranien se dépouille une fois de plus de cette apparence de fait primitif qui semblait l'élever à la valeur d'un caractère spécifique. En tout état de cause, nous avions besoin d'en connaître la vraie signification anatomique et ostéogénique; et s'il se trouve que la perforation de l'extrémité de l'humérus soit à la fois plus fréquente dans certaines races que dans d'autres et qu'elle se rattache à certaines modifications générales de l'articulation huméro-cubitale, comme j'ai quelque raison de le penser d'après mes observations, la

dépendance de ces deux ordres de faits pourra rendre à celui qui m'a spécialement occupé dans cette Note, plus de valeur qu'on ne lui en accorde aujourd'hui dans l'histoire anatomique des races humaines. »

M. Tavignot envoie une Note contenant les principaux résultats de ses recherches *sur la tumeur* et *la fistule lacrymales*.

Convaincu de l'insuffisance des moyens employés soit pour guérir l'inflammation de la muqueuse du sac lacrymal et du canal nasal, soit pour prévenir le contact des larmes avec cette muqueuse; redoutant, d'autre part, les accidents fâcheux qu'entraîne la suppression des voies lacrymales par la méthode de Nannoni, l'auteur a été conduit à considérer l'ablation de la glande lacrymale comme le plus sûr et pour ainsi dire l'unique moyen de guérir la tumeur lacrymale. « Cette opération, des plus simples et des plus rapides à exécuter, n'amène pas, dit-il, immédiatement et par elle-même, la suppression de l'état phlegmasique de la muqueuse naso-lacrymale; elle fait cesser sa cause originelle et prévient le retour; mais il faut encore traiter cette inflammation par des moyens appropriés, parmi lesquels on doit placer en première ligne les injections de teinture d'iode étendue d'eau par partie égale. »

M. Paret adresse de Grenoble une Lettre relative à un appareil électro-magnétique de son invention, présenté à l'Académie en 1843. Un appareil basé sur les mêmes principes devant être employé, dit-on, dans un système d'éclairage électrique appliqué sur une grande échelle, M. Paret, pour garantir ses droits d'inventeur, réclame le témoignage de l'Académie à laquelle il a soumis depuis longtemps son appareil.

Cette demande est renvoyée à la Commission qui avait été chargée d'examiner l'appareil, Commission qui se compose de MM. Becquerel et Pouillet.

M. Lion rappelle, également dans le but d'établir en sa faveur la question de priorité, un Mémoire qu'il avait adressé au mois de mars 1848, et qui avait pour titre : « Du magnétisme terrestre ou Nouveau principe de physique céleste. » L'auteur, dans une Note jointe à sa Lettre, rend compte d'une expérience qu'il a faite à une époque ultérieure, et dont il présente les résultats comme preuve à l'appui de la théorie exposée dans sa première communication.

La Lettre et la Note sont renvoyées à l'examen des Commissaires désignés en 1847, MM. Becquerel et Duperrey, auxquels est adjoint M. Babinet, en remplacement de feu M. Arago.

M. **Baudrimont** (Ernest), auteur de deux Notes qui faisaient partie de la Correspondance de la séance précédente, remarque que dans le titre de ces Notes, tel qu'on l'a donné dans le *Compte rendu*, son nom n'a pas été accompagné d'un prénom, ce qui aurait pu permettre d'attribuer ces communications à M. Alexandre *Baudrimont*, son oncle, connu de l'Académie par de nombreux travaux dont plusieurs ont trouvé place dans les comptes rendus.

M. **Faivre** prie l'Académie de vouloir bien admettre au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie deux Notes qu'il lui a adressées l'an passé : l'une sur la *structure du conarium et des plexus choroïdes*, l'autre sur les *granulations ménynngiennes*.

(Renvoi à la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. A. **Chevallier** demande et obtient l'autorisation de reprendre un travail « *sur les ouvriers employés dans la fabrication du sulfate de quinine*, » travail qu'il avait présenté au concours pour le prix *Montyon* (Arts insalubres) et qu'il désire compléter avant de le soumettre définitivement au jugement de l'Académie.

M. **Ollive-Meinadier** présente des formules au moyen desquelles on obtient rapidement, pour une température quelconque, la concordance des différentes échelles thermométriques, y compris celle qu'a proposée *M. Walferdin*, dans un Mémoire lu à la séance du 23 juillet 1855.

M. **Passot** prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission à l'examen de laquelle a été soumis le dernier Mémoire qu'il lui a présenté.

(Renvoi à la Commission nommée.)

A 5 heures un quart, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 6 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 13 août 1855, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2e semestre 1855; n° 6; in-4°.

Histoire naturelle des Coralliaires ou Polypes proprement dits; par MM. MILNE EDWARDS et JULES HAIME; tome II. Paris, 1856; in-8°.

Prix pour l'importation en France des espèces les plus utiles à l'agriculture, à l'industrie ou à l'humanité. Commission composée de MM. ISAMBERT, DE LA ROQUETTE, *et* JOMARD rapporteur. *Assemblée générale du 27 avril* 1855. Paris, 1855; broch. in-8°. (Extrait du *Bulletin de la Société de Géographie;* mai 1855.)

Considérations sur l'acoustique musicale; par M. DELEZENNE; broch. in-8°. (Extrait des *Mémoires de la Société des Sciences, de l'Agriculture et des Arts de Lille;* 2e série; tome II.)

Suite à la Chimie de Berzelius. Traité de Chimie organique; par M. CH. GERHARDT; tome IV; 11e livraison; in-8°.

Direction générale des Douanes et des Contributions indirectes. Tableau général du commerce de la France avec ses colonies et les puissances étrangères pendant l'année 1854; in-f°.

Essai sur l'accouchement physiologique; par M. A. MATTEI. Paris, 1855; 1 vol. in-8°. (Adressé pour le concours *Montyon,* Médecine et Chirurgie.)

Les quatre branches de la Photographie. Traité complet théorique et pratique des procédés de Daguerre, Talbot, Niepce de Saint-Victor et Archer, précédé des Annales de la Photographie, et suivi d'éléments de chimie et d'optique appliqués à cet art; par M. A. BELLOC. Paris, 1855; 1 vol. in-8°. (Présenté au nom de l'auteur par M. DESPRETZ.)

Le Cuisinier et le Médecin, ou l'Art de conserver ou de rétablir sa santé par une alimentation convenable, etc., publié sous la direction de M. L.-M. LOMBARD. Paris, 1855; 1 vol. in-8°.

Notices sur les instruments et appareils de chirurgie, sur la coutellerie et sur divers moyens de fabrication présentés à MM. les Membres des Jurys de l'Exposition universelle de Paris en 1855; *par* M. CHARRIÈRE fils. Paris, 1855; in-8°.

Réflexions sur le choléra asiatique, contenant un essai sur la dynamique des épidémies et quelques moyens de les atténuer par la purification de l'air; par M. VOIZOT; broch. in-8°. (Renvoi à la Commission du prix *Bréant.*)

Précis historique et guérison du choléra épidémique, son origine, sa marche, ses progrès. Moyens curatifs, simples, réels, éprouvés, mis à la portée de tout le monde; par M. A. GIRAUD DE VALBONNE. Paris, 1855; in-12. (Renvoi à la Commission du prix *Bréant*.)

Beretning... *Rapport sur l'épidémie du choléra à Copenhague, 12 juin au 1er octobre 1853, composé et publié pour la Commission royale extraordinaire de santé de Copenhague; par* M. J.-R. HUBERTZ. Copenhague, 1855; in-8°. (Adressé pour le concours du prix *Bréant*.)

Ein sicheres... *Remède certain contre le choléra asiatique indiqué par* M. C. VON KIRINN. Pesth, 1855; in-12. (Adressé pour le même concours.)

Analisi... *Analyse du fruit du platane oriental employé pour la préparation de la liqueur anti-cholérique et observations médicales sur les malades traités par cette liqueur; par* MM. V. PEPE *et* G. CUPIDO. Naples, 1837; in-8°. (Adressé pour le concours du prix *Bréant*.)

Sur le ver à soie du chêne et son introduction en Europe; par M. T.-E. GUÉRIN-MÉNEVILLE; broch. in-8°.

De la matière organique des eaux minérales de Vichy; par M. le Dr Ch. PETIT; broch. in-8°.

Note sur l'igname de la Chine (Dioscorea batatas, Decaisne); *par* M. le Professeur N. JOLY; 1 feuille in-8°.

Mémoire sur la théorie des éclipses de lune et de soleil et la détermination de l'aplatissement des méridiens terrestres; par M. MAHISTRE. Paris, 1855; br. in-8°.

Orientateur fixe et précis des lignes, des plans et des mouvements célestes pour un point donné quelconque de la sphère terrestre; par M. F. OUVIÈRE; broch. in-8°.

Maladie de la vigne; par M. LAPIERRE BEAUPRÉ; broch. in-8°.

Prodrome d'une géologie de la Savoie; par M. GABRIEL MORTILLET; br. in-4°.

Note sur les combustibles minéraux de la Savoie; par le même; broch. in-8°.

Catalogue des Mammifères de Genève et des environs; par le même; ½ feuille in-8°.

Géologie du Semnoz; par le même; broch. in-8°.

Histoire de l'hydroscopie et de la baguette divinatoire; par le même. Chambéry, 1849; broch. in-12.

Sur l'emploi du plâtre et du poussier de charbon pour désinfecter instantanément les matières fécales, sur la fabrication et les avantages de cet engrais (poudrette désinfectée) et ses applications à l'agriculture; enfin sur la possibilité de supprimer les fosses d'aisances dans la ville de Paris; par M. J.-Ch. HERPIN (de Metz); broch. in-4°. (Adressé pour le concours Montyon : Arts insalubres.)

Bulletin de l'Académie impériale de Médecine; tome XX; n° 20; 31 juillet 1855; in-8°.

Journal de Mathématiques pures et appliquées, ou Recueil mensuel de Mémoires sur les diverses parties des Mathématiques, publié par M. JOSEPH LIOUVILLE; juillet et août 1855; in-4°.

Sull' influenza... *Sur l'influence politique de l'islamisme; par* M. ANDREA ZAMBELLI; broch. in-8°.

Osservazioni... *Remarques sur les conclusions du rapport de la Commission de l'Institut vénitien des Sciences sur la maladie du raisin en* 1854; *par* M. G.-B. RONCONI. Milan, 1855; broch. in-8°.

La Filosofia... *La Philosophie et la vraie Médecine, née en Italie, cinq siècles avant l'ère vulgaire. Discours de* M. A. CAPPELLO. Rome, 1855; broch. in-8°.

I Rapporti... *Rapport qu'ont entre eux les polygones réguliers inscrits et circonscrits qui diffèrent entre eux par un côté en plus ou en moins; par* M. G. MALACARNE. Vicence, 1855; broch. in-8°.

Atti... *Actes de l'Académie pontificale des nuovi Lincei;* 6e année; session du 19 décembre 1852; broch. in-4°.

Boletin... *Bulletin de l'Institut médical de Valence;* mai 1855; in-8°.

Memorial... *Mémorial des Ingénieurs;* 10e année; nos 4 et 5; avril et mai 1855; in-8°.

Catalogue... *Catalogue d'une collection d'ouvrages appartenant à* M. WENTWORTH DILKE, *traitant de l'Exposition universelle de* 1851 *ou se rapportant à cette exposition;* in-8°.

Samling... *Recueil d'observations sur les maladies de la peau; par* MM. W. BOECK *et* D.-C. DANIELSSEN; 1re livraison. Christiania, 1855; in-4°.

Almanach... *Annuaire de l'Académie royale des Sciences de Bavière pour l'année* 1855, *comprenant une histoire abrégée de l'Académie des Sciences de Munich;* in-12.

Denkrede... *Notices biographiques sur M. T. Siber et M. G. Simon Ohm; lu par* M. LAMONT *à la séance publique de l'Académie de Bavière du* 28 *mars* 1855; broch. in-4°.

Oeffentliche... *Séance publique de l'Académie royale des Sciences de Bavière, du* 28 *novembre* 1854; broch. in-4°

Om Lysgas... *Sur l'éclairage au gaz obtenu de la houille, du charbon de bois, etc.; par* M. C. PALMSTEDT. Stockholm, 1853; broch. in-8°.

Plan-karta... *Plan de la ville d'Upsal; par* M. H.-A. TAUBE.

COMPTE RENDU
DES SÉANCES
DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 20 AOUT 1855.

PRÉSIDENCE DE M. REGNAULT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS
DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le Ministre de l'Instruction publique transmet une ampliation du décret impérial qui confirme la nomination de M. l'amiral **du Petit-Thouars** à la place d'Académicien libre vacante par suite du décès de *M. Duvernoy*.

Il est donné lecture de ce décret.

M. le Président ayant invité, selon l'usage, le nouvel Académicien à prendre place parmi ses confrères, on apprend que M. l'amiral du Petit-Thouars a dû, pour cause de santé, s'absenter momentanément.

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Mémoire sur les chaux hydrauliques, les pierres artificielles et diverses applications nouvelles des silicates solubles* (troisième partie); *par* M. Fréd. Kuhlmann.

« *Fixation de la potasse dans la peinture siliceuse.* — L'application des peintures sur pierres calcaires, au moyen du silicate de potasse, permet d'expliquer comment, après quelque temps de séjour à l'air, les couleurs peuvent devenir entièrement insolubles dans l'eau. Le contact du carbonate de chaux avec le silicate de potasse, détermine toujours la décomposition de ce sel et sa transformation en silicate de chaux, qui retient la matière colorante et même de l'acide carbonique conformément aux présomptions récemment exprimées par M. Fuchs; mais lorsque les couleurs sont appliquées sur des corps qui ne réagissent pas sur le silicate soluble,

tels que le bois, le fer, le verre, etc., il devient nécessaire de chercher des conditions d'insolubilité dans la réaction même de la matière colorante sur ce silicate. Pour le bois, la difficulté peut être levée par l'application, avant de procéder à la peinture siliceuse, d'un enduit crayeux assez épais pour permettre le ponçage; la craie pouvant être appliquée à la colle ou fixée avec très-peu de silicate.

» Alors même que les décompositions du sel alcalin sont déterminées par la matière colorante elle-même, il reste encore un inconvénient grave: c'est l'exsudation dans les temps humides du carbonate de potasse, jusqu'à l'expulsion complète de ce sel. Longtemps j'ai tenté de remédier à ce vice capital des peintures siliceuses; souvent j'en ai conféré avec mes honorables collègues de l'Académie, les plus compétents en matière de vitrification, et je me suis aidé de leur avis. J'ai cherché dans diverses réactions chimiques un remède à cet inconvénient; j'ai constaté qu'un lavage de ces peintures avec une dissolution faible de chlorhydrate d'ammoniaque permet de déterminer l'insolubilité absolue de la couleur, mais il reste du chlorure de potassium qui en altère l'éclat jusqu'après son expulsion par des lavages répétés; force a été de recourir au petit nombre d'agents chimiques susceptibles de consolider la potasse, en formant avec elle des composés insolubles dans la couleur même, mais sans en effectuer l'élimination: l'acide perchlorique et l'acide hydrofluosilicique sont les agents chimiques qui devaient d'abord se présenter à l'esprit.

» Au point de vue théorique, il n'y avait que l'embarras du choix, mais l'acide hydrofluosilicique était le seul agent sur lequel mon attention pouvait s'arrêter au point de vue de l'application industrielle. J'ai constaté si souvent que par des lavages ménagés avec de l'acide hydrofluosilicique on augmentait considérablement la fixité des couleurs et déterminait leur entière insolubilité, que je n'hésite plus aujourd'hui à signaler l'utilité de cet agent dans toute espèce de peinture siliceuse, mais surtout dans la peinture sur verre, pourvu qu'il soit employé en dissolution très-faible; car, à l'état de concentration, il possède la propriété remarquable de dissoudre la plupart des oxydes, et ce ne sera pas sa propriété la moins précieuse pour l'industrie lorsque cet acide sera livré au commerce à des prix modérés.

» Les couleurs siliceuses sur verre ont une certaine demi-transparence qu'il importe de conserver, mais qui tend à diminuer graduellement par l'action de l'eau. Des vitraux peints au silicate ont été soumis à l'ébullition dans de l'eau sans que les couleurs se soient détachées; ces couleurs étaient même avivées, vues par réflexion; mais si, après cette amélioration apparente, on en examinait l'effet par transparence, on apercevait

qu'elles étaient ternies, ce que j'attribue à l'état d'opacité qu'elles avaient acquis, et qui résultait de la dissolution d'une partie de ciment siliceux, qui agit sur ces couleurs comme l'huile agit sur le papier. L'emploi bien ménagé de l'acide hydrofluosilicique permettra donc de donner aux peintures sur verre une entière insolubilité; mais, de même que l'emploi du muriate d'ammoniaque, il diminue un peu leur transparence. On sera peut-être conduit à donner, à de longs intervalles, aux peintures sur verre exposées à la pluie un léger vernis au silicate de potasse pur. Une longue expérience peut seule fixer sur ce point. Ce même vernis remplacera avec avantage les essences dans l'application de certaines couleurs par les procédés actuels de peinture sur verre et sur porcelaine; il n'aura pas comme les essences l'inconvénient d'altérer certaines couleurs par la réduction des oxydes ou des sels colorants.

» *Fluosilicatisation des pierres.* — Dans toutes les recherches dont j'ai eu l'honneur de présenter le résumé à l'Académie, après avoir écarté la soude dans la préparation des silicates pour éviter des efflorescences, je suis constamment resté sous l'impression d'une certaine inquiétude, relativement aux inconvénients que pouvait présenter, dans un avenir plus ou moins éloigné, la présence de la potasse ou du carbonate de potasse, non-seulement dans les couleurs siliceuses, mais encore dans les pierres silicatisées. Cependant par la conservation de pierres silicatisées depuis 1841, et dans lesquelles aucune formation nitrière n'a eu lieu, j'ai acquis personnellement une entière sécurité sur ce point. Comme toutefois cette inquiétude était partagée par beaucoup de chimistes, et qu'une grande responsabilité morale se trouvait engagée de ma part, depuis surtout que notre savant collègue l'illustre maréchal Vaillant, que l'on voit si noblement empressé à seconder tout progrès utile, a ordonné l'application de la silicatisation à divers grands établissements publics, et que sur la recommandation de S. Exc. M. le Ministre d'État, elle est employée à la consolidation des nouveaux travaux du Louvre, j'ai dirigé tous mes efforts vers la fixation ou l'élimination de la potasse.

» Il ne me suffisait plus d'avoir organisé dans mes usines la fabrication du silicate de potasse avec assez d'économie et sur une assez large échelle pour permettre bientôt à chaque architecte d'effectuer la silicatisation à un prix qui ne dépassera pas 1 franc par mètre carré de surface. J'ai voulu me mettre à l'abri de tout mécompte, et avoir réponse à toute objection, avec bien plus de résolution et de sollicitude que s'il s'agissait d'assurer le succès d'une tentative industrielle.

» Ce que j'ai fait pour fixer la potasse dans les peintures, je l'ai appliqué à la silicatisation des pierres calcaires, ce ne fût-il que pour le cas où l'on aurait fait emploi de silicate trop alcalin.

» Après que le durcissement des calcaires tendres et poreux par leur transformation partielle en silicate de chaux a eu lieu, j'ai voulu assurer l'insolubilité de la potasse encore retenue par les pierres après leur lavage en les imprégnant d'une dissolution très-affaiblie d'abord, mais qui peut être graduellement augmentée en force, d'acide hydrofluosilicique, lequel pénètre dans la pierre, et forme avec la potasse un composé insoluble bien connu des chimistes.

» J'ai donné le nom de *fluosilicatisation* à ces réactions successives destinées à garantir nos constructions des conséquences de l'injection superficielle d'une matière alcaline fixe qui, si elle n'amène pas à la longue des germes de nitrification, à cause de la densité qu'acquiert la pierre et de son imperméabilité à l'air et aux émanations ammoniacales, tend à donner aux murs des propriétés hygrométriques qui peuvent compromettre l'hygiène des habitations.

» Ces résultats n'étaient pas plutôt acquis, que j'ai porté mon attention sur un autre ordre d'idées.

» Si l'emploi de l'acide hydrofluosilicique peut être efficace pour fixer la potasse, cet acide ne peut-il pas intervenir directement pour produire la fluosilicatisation ?

» L'acide hydrofluosilicique en contact avec la chaux est susceptible d'en dissoudre une certaine quantité sans précipitation immédiate de fluorure de calcium et sans séparation de silice; mais arrivé à un certain point de saturation, toute addition nouvelle de chaux décompose entièrement l'acide hydrofluosilicique, en déplaçant tous les principes constituants solidifiables, si bien qu'aucune trace de ces corps ne se trouve plus dans le liquide. J'ai constaté que lorsqu'on substitue le carbonate de chaux à la chaux vive, les mêmes résultats se produisent et que le silicium et le fluor, en pénétrant dans la pierre calcaire, en augmentent la dureté d'une manière un peu plus lente, il est vrai, qu'en faisant emploi du silicate de potasse seul. C'est la fluosilicatisation dans toute sa simplicité, par une réaction aussi facile à comprendre que facile à réaliser dans nos travaux de construction et de restauration, et qui certainement ne peut laisser aucune espèce d'inquiétude au point de vue de réactions subséquentes.

» Pour diminuer dans cette application l'action un peu corrosive que produit le premier contact de l'acide avec les pierres calcaires, et écarter toute

crainte d'altération des sculptures, je sature une partie de l'acidité par une addition de craie, en m'arrêtant au point où une précipitation commence. Il serait même imprudent de faire cette saturation longtemps avant l'emploi du liquide; car ce dernier, ainsi saturé, laisse déposer peu à peu une partie des principes pétrifiants qu'il contient. L'action de l'acide hydrofluosilicique sur le plâtre a lieu presque instantanément et par le seul contact à froid, et la surface du plâtre se durcit sensiblement; mais si l'injection de l'acide est abondante, le plâtre se recouvre bientôt de mamelons rugueux, dus à la formation d'une certaine quantité de bisulfate de chaux, l'acide sulfurique ne pouvant être expulsé, comme l'est l'acide carbonique dans le traitement des calcaires.

» Dans une dernière partie de ce travail, j'exposerai le détail de mes études concernant les meilleurs procédés de production des silicates de potasse et de soude, soit par la voie sèche, soit par la voie humide, et les éléments de la fabrication industrielle de l'acide hydrofluosilicique.

» En ce qui concerne ce dernier produit, je n'aurai pas de peine à convaincre l'Académie qu'il peut devenir un agent industriel dont l'utilité et les applications seront d'autant plus générales que les conditions de sa production seront rendues plus économiques.

» Enfin je terminerai ces recherches par quelques considérations déduites de l'examen des divers composés chimiques dont l'existence a été signalée dans l'exposition des applications industrielles que j'ai successivement décrites. J'examinerai le composé particulier de sulfate de chaux et d'oxydes métalliques divers qui pénètrent plus ou moins profondément dans la pierre par le contact à chaud du carbonate de chaux avec divers sulfates, et la généralisation de cette action à d'autres carbonates; en second lieu, je signalerai l'état où se trouvent la silice et la potasse ou la soude dans les pierres calcaires silicatisées et les composés colorés insolubles qui constituent la base des peintures siliceuses; enfin j'analyserai la réaction qui résulte du contact de l'acide hydrofluosilicique avec un excès de carbonate de chaux et qui amène directement un durcissement considérable des pierres calcaires. »

CHIMIE. — *Sur un nouvel acide cyanique; par* **M. Liebig.**

« A l'occasion de quelques expériences sur le fulminate de mercure, j'ai observé que cette combinaison, en la tenant en ébullition dans de l'eau, changeait de couleur et perdait ses propriétés fulminantes.

» En examinant les changements qui s'étaient opérés dans la composi-

tion du fulminate, j'ai découvert un nouvel acide qui a exactement la composition de l'acide cyanurique, mais qui diffère entièrement de cet acide par les propriétés des sels qu'il produit avec les bases alcalines, sels très-remarquables par leur beauté et la netteté de leur forme cristalline.

» En admettant, pour l'équivalent de l'acide fulminique hydraté, la formule C_2NO, HO, la formation du nouvel acide s'explique d'une manière très-simple.

» Les éléments de 3 équivalents de l'acide fulminique se réunissent pour former un seul équivalent du nouvel acide que j'appellerai *acide fulminurique*. Cet acide est monobasique.

» Trois équivalents d'acide fulminique $= 3\,(C_2NO_2H)$ forment 1 équivalent d'acide fulminurique $= C_6N_3O_6H_3$.

La formule du sel de potasse est. . . . . $C_6N_3O_6\left.\begin{matrix}H_2\\K\end{matrix}\right\}$

— sel de baryte. . . . . $C_6N_3O_6\left.\begin{matrix}H_2\\Ba\end{matrix}\right\} + 2\,Aq$

— sel de plomb basique. . . . $C_6N_3O_6\left.\begin{matrix}H_2\\Pb\end{matrix}\right\} + PbO$

— sel d'ammonium . . . . . . $C_6N_3O_6\left.\begin{matrix}H_2\\NH_4\end{matrix}\right\}$

— sel d'argent. . . . . $C_6N_3O_6\left.\begin{matrix}H_2\\Ag\end{matrix}\right\}$

» Le sel d'argent est soluble dans l'eau chaude et il cristallise en longues aiguilles soyeuses.

» Les fulminurates à base alcaline se préparent très-facilement avec le fulminate de mercure, quand on fait bouillir cette combinaison avec un chlorure de la série des alcalis. Le fulminate de mercure se dissout d'abord; puis, graduellement, il se précipite les deux tiers de mercure à l'état d'hydrate d'oxyde de mercure, et le fulminurate alcalin reste dans la dissolution. En employant le chlorure de potassium, de sodium, ou de barium, on obtient un fulminurate correspondant à base de potasse, de soude ou de baryte. Par le chlorure d'ammonium, on obtient le sel à base d'ammoniaque, dont les cristaux se distinguent de tous les autres par un bel éclat diamantin; ses cristaux appartiennent au système klinorhombique, et possèdent une double réfraction à un degré presque aussi élevé que le spath d'Islande. Soumis à une haute température, ils donnent lieu à une légère déflagration.

» On obtient facilement l'acide hydraté en décomposant le sel de plomb

basique par l'hydrogène sulfuré. Il possède une réaction fortement acide; amené, par l'évaporation, à l'état sirupeux, il se prend peu à peu en une masse cristalline qui se dissout dans l'alcool et se change, par l'action des acides, en acide carbonique et en ammoniaque. »

Présentation à l'Académie de l'ouvrage d'un de ses Membres.

M. Chevreul a l'honneur de faire hommage à l'Académie d'un livre intitulé : *Lettres adressées à M. Villemain, secrétaire perpétuel de l'Académie Française et Membre de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, sur la méthode en général et sur la définition du mot* fait, *relativement aux sciences, aux lettres, aux beaux-arts, etc.; par* M. E. Chevreul, *Membre de l'Académie des Sciences* (1).

« Les Lettres adressées à *M. Villemain* sont le résumé succinct d'un ouvrage encore inédit sur les sciences.

» Quel est le rôle de l'expérience dans les sciences dites d'observation, de raisonnement et d'expérience? Ce résumé l'expose en montrant l'expérience comme le *criterium* auquel on soumet l'explication que l'esprit a induite en observant un phénomène dont il recherche la cause immédiate.

» C'est en ce sens que je qualifie d'expérimentale la *méthode a posteriori* mise ainsi en pratique.

» Quel en est le résultat?

» C'est de séparer, d'isoler d'un tout, d'un ensemble des *attributs*, des *propriétés*, des *facultés*, ce que je nomme en un mot des *faits*.

» Or les faits ainsi envisagés ne sont que des *abstractions*, puisqu'ils ont été isolés, séparés d'un tout, d'un ensemble par l'opération appelée *analyse*.

» Après avoir étudié les *faits* séparés d'un ensemble par l'*analyse*, on les réunit par la *synthèse*, et on reconstitue le tout, l'ensemble qu'ils constituaient.

» Le résultat de cette étude, au point de vue du degré de certitude auquel on parvient, est en rapport avec le degré de précision de la connaissance des abstractions séparées, ou, en d'autres termes, des *faits*.

» Je pars de l'*analyse* et de la *synthèse* chimiques pour montrer les conditions que doivent remplir les *analyses* et les *synthèses* faites dans toutes les branches des connaissances humaines indistinctement.

» Une conséquence de cette manière de procéder est de signaler l'abus

---

(1) Paris, Garnier frères, libraires-éditeurs, rue des Saints-Pères, 6, et Palais-Royal, 215.

dont le mot *synthèse* a été l'objet dans ces derniers temps pour juger les hommes et leurs œuvres intellectuelles.

» Le *fait*, envisagé comme je le définis, établit entre toutes les branches du génie de l'homme, les sciences, les lettres et les beaux-arts, une intimité de relations qui n'existe pas dans la manière dont on les envisage ordinairement, et dans la manière dont les présente et l'arbre encyclopédique de Bacon, et le tableau qui accompagne le discours préliminaire de l'Encyclopédie par ordre alphabétique.

» L'intimité des rapports ainsi établis par mes considérations entre les diverses connaissances humaines, résulte de l'application même de la *méthode a posteriori*, laquelle est le meilleur moyen pour découvrir la vérité, comme encore elle offre à la critique le meilleur moyen de reconnaître si ce qu'on donne pour elle, la vérité, en a réellement le caractère.

» Une de mes Lettres est consacrée au Jury français en matière criminelle. J'envisage cette institution uniquement par rapport à deux principes que je pose, et nullement au point de vue politique, ni relativement à la question de savoir si l'on pourrait la remplacer par une autre.

» Avec ma conviction que la *vérité* est indispensable à l'homme, et que tôt ou tard elle triomphe de l'*erreur*, le sujet de ma dernière Lettre à M. Villemain est l'examen de la *méthode a posteriori* au point de vue moral. C'est dans cette Lettre que je définis le sens que l'on donne au mot *progrès* lorsqu'on l'applique au développement de la société. »

MÉMOIRES LUS.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Mémoire sur l'alcool amylique; par* **M. L. Pasteur.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Biot, Balard, de Senarmont.)

« A la fin de l'année 1849, j'appris de M. Biot que l'alcool amylique avait la propriété de dévier le plan de polarisation de la lumière. Occupé alors, et déjà depuis deux ans, de recherches sur les substances douées de ce précieux caractère moléculaire, je pensai, avec M. Biot, qu'il y aurait intérêt à le suivre dans les dérivés nombreux de l'alcool amylique. Mais je fus bientôt arrêté par des difficultés considérables, du genre de celles qui ont rebuté presque tous ceux qui ont voulu approfondir l'étude des huiles essentielles. Malgré les secours que m'offraient les travaux de mes devanciers,

et bien que j'eusse à ma disposition de grandes quantités d'alcool amylique brut, il me fut impossible d'obtenir un alcool irréprochable, présentant tous les caractères d'un corps pur. J'arrivais facilement à la composition en poids de l'alcool amylique, mais je n'étais jamais satisfait du point d'ébullition ni du pouvoir rotatoire, que je trouvais très-variables lorsque à côté d'eux je rencontrais les caractères d'une substance définie.... Après six mois d'études, j'abandonnai mon travail avec l'espoir d'y revenir plus tard, et mieux préparé.

» Quelques mois après j'appelais l'attention de l'Académie sur deux acides organiques auxquels j'ai donné les noms d'acide aspartique inactif et d'acide malique inactif. La particularité la plus remarquable, en effet, qui caractérise ces deux acides est l'absence totale de l'action optique moléculaire que j'avais récemment signalée dans les acides aspartique et malique. Tous les chimistes qui auront parcouru avec attention l'ensemble de mes recherches et l'étude comparative que j'ai présentée de ces corps isomères actifs ou inactifs sur la lumière polarisée, auront sans doute porté le même jugement que moi sur les relations moléculaires qui lient si étroitement les substances dont je viens de rappeler les noms. Que si le phénomène de la déviation optique moléculaire est le résultat, comme tout porte à le penser, d'un arrangement dissymétrique des atomes élémentaires au sein de la molécule, si ces atomes sont soumis à une sorte de disposition tétraédrique ou à toute autre disposition du même ordre, assujettie seulement à ce que son image ne lui soit pas superposable, on peut raisonnablement affirmer que les acides aspartique et malique inactifs ne sont autre chose que les mêmes acides actifs, mais dans lesquels les atomes élémentaires auraient pris par exemple la disposition octaédrique correspondant à la disposition tétraédrique des groupes actifs. Qu'y a-t-il, en effet, de plus significatif que ces formes de certains malates inactifs qui ne diffèrent des malates actifs correspondants que parce que les facettes hémiédriques ont disparu pour être remplacées par d'autres, disposées de telle façon que la forme du malate inactif mis devant une glace y donne alors une image superposable à la réalité qui la produit. Quoi qu'il en soit, il suffit que quelques corps aient pu être rendus inactifs, détordus, si je puis ainsi parler, pour que l'on ait aussitôt l'idée préconçue que c'est là sans doute un fait général, et conséquemment que l'arrangement dissymétrique d'un groupe d'atomes n'est pas quelque chose d'absolu, de nécessaire, qu'il pourrait, en conservant une stabilité égale, un peu plus grande ou un peu plus faible, perdre seulement ce qui constitue sa dissymétrie pour devenir inactif.

» Les détails dans lesquels je viens d'entrer étaient indispensables pour faire comprendre les résultats du travail que j'ai l'honneur de communiquer à l'Académie. Mes recherches se résument en effet dans cet énoncé fort simple : L'alcool amylique brut, tel qu'on le trouve en abondance dans le commerce, est principalement formé d'un mélange en proportions variables, suivant son origine, d'un alcool amylique actif et d'un alcool amylique isomère, inactif sur la lumière polarisée. Les propriétés chimiques de ces deux alcools sont exactement pareilles. Tout ce que l'on produit avec l'un, on peut le produire avec l'autre, dans les mêmes conditions, avec la même facilité ou avec la même peine, et il serait impossible de distinguer les substances obtenues si l'on n'avait pas l'attention appelée d'une manière toute spéciale sur les différences qui les caractérisent. L'alcool actif ne donne que des produits actifs. L'alcool inactif ne donne que des produits inactifs. Mais tout se ressemble à première vue : odeurs, solubilités, formes cristallines, points d'ébullition, poids spécifiques. Au fond tout diffère, quand on est prévenu et que l'on apporte une scrupuleuse exactitude dans chaque appréciation ou dans chaque mesure. La proportion des deux alcools actif et inactif est très-variable suivant que l'alcool a telle ou telle origine. Ainsi l'huile brute venant de la fermentation des jus de betteraves renferme environ un tiers d'alcool actif et deux tiers d'alcool inactif, tandis que celle qui provient de la fermentation des mélasses renferme environ parties égales des deux alcools. Il est matériellement impossible de séparer les deux alcools par des distillations fractionnées, soit qu'on effectue celles-ci sur le mélange des deux alcools ou sur le mélange de deux de leurs dérivés quelconques, lors même enfin que dans cette pénible méthode on s'aiderait constamment du phénomène rotatoire pour contrôler les résultats. Je prépare l'alcool amylique inactif et son isomère actif en passant par les sulfamylates de baryte inactif et actif cristallisés et purs. Toute la difficulté consiste à obtenir le sulfamylate de baryte complétement inactif et le sulfamylate actif sans mélange d'inactif. Pour atteindre ce résultat, il faut préparer une grande quantité de sulfamylate de baryte en partant d'un alcool amylique brut rectifié par une simple distillation, afin de lui enlever l'eau et l'alcool de vin dont il peut être souillé. L'huile brute ainsi obtenue est mêlée, comme à l'ordinaire, avec son poids d'acide sulfurique et le mélange traité par le carbonate de baryte. On filtre et on fait cristalliser. Les cristaux présentent tous le même aspect, le même éclat, la même forme, les mêmes angles; et, comme s'il s'agissait d'un corps toujours un, toujours identique à lui-même, on peut faire cristalliser en tout ou en partie un

nombre quelconque de fois le sulfamylate de baryte sans que la cristallisation s'offre sous un aspect différent. Si l'on porte cependant l'attention non plus sur la forme cristalline, l'éclat, la manière d'être des cristaux, mais sur leur solubilité plus ou moins grande, on ne tarde pas à rencontrer dans deux cristallisations consécutives d'une même liqueur des différences de solubilité qui, pour être fort légères, n'en sont pas moins la manifestation d'un fait important. Et si enfin on fait marcher de front la comparaison des propriétés optiques des cristallisations avec leurs solubilités respectives, on acquiert bientôt la preuve évidente que le sulfamylate de baryte ordinaire est composé de deux produits entièrement distincts, l'un actif sur la lumière polarisée, l'autre inactif et jouissant exactement des mêmes formes cristallines avec les mêmes angles, le même éclat, la même double réfraction, les mêmes allures. Ils sont tellement identiques d'aspect et de propriétés physiques, que le plus habile chimiste ne saurait les distinguer; mais leurs solubilités dans l'eau sont si différentes, que l'un est deux fois et demie plus soluble que l'autre, et, en extrayant de tous deux séparément, par un procédé fort simple, l'alcool amylique dont ils renferment les éléments, on trouve que le premier, le plus soluble, donne un alcool amylique déviant à gauche, de 20 degrés environ dans un tube de 50 centimètres, le plan de polarisation de la lumière, tandis que l'autre, le moins soluble, donne un alcool qui n'y manifeste dans les mêmes conditions aucune déviation appréciable.

» L'étude comparée de ces deux alcools actif et inactif présente beaucoup d'intérêt. Il n'est rien que l'on fasse avec l'un, que l'on ne puisse effectuer avec l'autre dans les mêmes circonstances, et la ressemblance des produits obtenus va souvent presque à l'identité, sans que celle-ci soit jamais atteinte. D'ailleurs l'alcool inactif donne toujours des produits inactifs et l'alcool actif des produits actifs, pourvu que l'on ne touche pas au radical $C^{10}H^{11}$ dans lequel réside la dissymétrie et l'activité sur la lumière polarisée. L'une des plus curieuses différences offertes par ces deux alcools est celle de leurs densités respectives. L'alcool actif est plus lourd que l'autre, et la différence s'élève à près de $\frac{1}{100}$. Ainsi des volumes égaux des deux alcools ne renferment pas en égal nombre les molécules actives et les molécules inactives. Il y a une plus grande quantité des premières que des secondes. Elles sont plus serrées, et la différence est considérable pour un tel ordre de phénomènes. Quant au point d'ébullition, l'alcool actif bout de 127 à 128 degrés sous la pression ordinaire, et l'alcool inactif à 129 degrés. Les mélanges divers de ces deux alcools bouillent à des tem-

pératures intermédiaires, et je ne m'explique que difficilement l'erreur toujours reproduite que l'alcool amylique bout à 132 degrés.

» La simplicité de ces résultats cachera pour tout le monde les embarras que j'ai rencontrés dans le cours de ce travail. Il n'est cependant pas difficile de vérifier l'exactitude de mes recherches : car, en définitive, il suffit de préparer du sulfamylate de baryte, ce qui est très-simple, et de faire recristalliser quinze à vingt fois les premiers cristaux obtenus. Les dernières cristallisations sont inactives. Puis, par des cristallisations sans cesse répétés et effectuées sur les eaux mères, il faut accumuler dans ces eaux le sulfamylate actif jusqu'à ce qu'il soit pur. La principale cause de la difficulté de la séparation des deux sels réside dans un fait véritablement extraordinaire. En effet, les deux sulfamylates de baryte actif et inactif possèdent l'isomorphisme le plus complet, le plus absolu. Ils s'unissent l'un à l'autre en toutes proportions, et ce n'est que la différence très-grande de leurs solubilités qui a pu rendre possible leur séparation. Cet isomorphisme est l'un des phénomènes qui méritent la plus sérieuse attention, parce qu'il y a, en effet, dans la constitution moléculaire des deux sels le caractère de la présence ou de l'absence de la dissymétrie moléculaire qui paraissait devoir établir entre la réunion des molécules et leur cristallisation en toutes proportions une barrière infranchissable. Telle est, du moins, l'opinion qui s'offre à priori. Telle est aussi celle que l'on peut déduire des études que j'avais faites jusqu'à présent sur les corps actifs et inactifs isomères. Aussi, en voyant toute cristallisation de sulfamylate de baryte ordinaire pouvoir être séparée par des cristallisations méthodiques, en sulfamylate inactif et sulfamylate actif, j'ai cru longtemps que j'avais affaire à un véritable mélange de deux sels. Il n'en est rien. J'ai la conviction qu'ici se trouve caché l'un des secrets les plus utiles à connaître du mécanisme des combinaisons, et je ferai tous mes efforts pour le découvrir.

EAUX MINÉRALES. — *Recherches sur les eaux minérales du Canada; par* **M. T. Sterry-Hunt**, de la Commission géologique du Canada. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Dumas, Boussingault, de Senarmont.)

« Les sources minérales du Canada offrent un sujet d'études très-intéressantes, et, depuis sept ans, j'ai consacré une portion de chaque année

à l'examen chimique des différentes eaux de notre pays. Les résultats de ces recherches comprennent aujourd'hui les analyses de cinquante-neuf sources, dont vingt-quatre ont été soumises à une analyse quantitative complète.

» Ces sources appartiennent toutes au terrain paléozoïque, et pour la plupart à l'étage silurien inférieur, qui occupe la vallée du fleuve Saint-Laurent entre Kingston et Québec. La distribution géographique de ces eaux minérales a une haute importance aux points de vues géologique et chimique. Le grand bassin paléozoïque du Canada est divisé, comme l'a fait voir M. Logan, en deux bassins secondaires, par un axe anticlinal, qui se prolonge des environs de Québec dans une direction sud-ouest jusqu'au lac Champlain. La partie est du bassin occidental est plus ou moins affectée par des ondulations qui paraissent dépendre de cet axe, et elle est traversée par des failles que M. Logan a suivies sur des distances considérables, et qui sont souvent accompagnées par des masses de roches d'épanchement. C'est dans cette région que se rencontre la plus grande partie (savoir quarante-huit) des sources jusqu'à présent connues. On a constaté qu'un grand nombre de ces sources se trouve sur des lignes de failles; il est d'ailleurs souvent difficile d'établir l'existence de ces dernières, vu des dépôts récents qui recouvrent les roches siluriennes; mais il est très-probable qu'il y a un rapport constant des sources avec les failles. Ces failles sont quelquefois considérables, mais une dislocation bien faible donne lieu souvent à des sources minérales. La grande étendue du terrain presque horizontal, dans la partie ouest du bassin occidental, n'offre des sources minérales que dans des cas exceptionnels, quoique les puits que l'on a creusés en plusieurs localités montrent que les couches sédimentaires sont chargées d'eau saline.

» Plus on s'approche de la limite sud-est du bassin occidental, plus les sources minérales sont nombreuses; mais la grande ligne anticlinale une fois dépassée, on entre bientôt dans une région où les roches ont subi des changements chimiques très-profonds, et ne fournissent plus d'eaux minérales. Il faut cependant remarquer qu'entre l'axe anticlinal et le terrain métamorphisé on rencontre plusieurs sources minérales.

» Les cinquante-neuf sources dont il est question se divisent naturellement en deux groupes; la première division comprend les sources d'acide sulfurique libre, au nombre de quatre, sur lesquelles j'ai déjà eu l'honneur d'appeler l'attention de l'Académie (*Comptes rendus*, séance du 25 juin 1855,

p. 1348); avec celles-ci, on peut mettre deux sources fortement sulfureuses, trouvées dans la même région, et caractérisées par les quantités de sulfates et de bicarbonates de chaux et de magnésie qu'elles contiennent. Ces dernières sources, comme il a déjà été indiqué dans la Note que je viens de citer, paraissent devoir leur origine à l'action des eaux acides sur les roches calcaires, et se rattachent à la formation des gypses de cette région. Il existe dans le même terrain plusieurs autres sources semblables qui n'ont pas encore été soumises à l'analyse (1).

» Le second groupe comprend les sources dans lesquelles les sels à base de soude prédominent; elles peuvent se diviser en deux classes, celle des eaux alcalines, et celle des eaux neutres. Les unes contiennent, outre le sel marin, des proportions variables de chlorures de calcium et de magnésium, et les autres offrent ces dernières bases à l'état de bicarbonate, avec du bicarbonate de soude.

» Parmi les sources du second groupe, il y en a deux d'eaux neutres, qui appartiennent, comme celles du premier groupe, à l'étage silurien supérieur; les autres sourdent toutes des formations du silurien inférieur. Ce terrain a dans la vallée du Saint-Laurent une puissance d'à peu près 2400 mètres, et se compose en ordre ascendant de 100 mètres de grès siliceux, auxquels succèdent environ 500 mètres de couches calcaires, comprenant le *grès calcifère*, et les calcaires de Chazy, de Birdseye, de Black-River et de Trenton. Viennent ensuite les schistes d'Utica et ceux de Lorraine ou du Richelieu (ces derniers formant la base du groupe de la rivière Hudson),

---

(1) Comme pendant de ma Note sur les eaux acides, il me sera permis de citer ici l'analyse d'une de ces sources neutres sulfatées et sulfureuses, celle de Charlotteville. Un litre de l'eau de cette source m'a donné la quantité remarquable de 110 centimètres cubes d'hydrogène sulfuré, outre les sels suivants :

Sulfate calcique	1,1267
» magnésique	0,4351
» sodique	0,4718
» potassique	0,0510
Chlorure magnésique	0,0878
Carbonate calcique	0,3050
» magnésique	0,1798
» ferreux	traces
	2,6572

offrant ensemble une épaisseur de plus de 500 mètres. Il faut y ajouter encore 300 mètres de gres, intercalés avec schistes, calcaires et dolomies, et appartenant au sommet du même groupe, et 1000 mètres des grès et schistes de Sillery, qui forment dans le bas Canada la limite du système silurien inférieur.

» Les sources minérales se rencontrent sur les calcaires et sur les schistes d'Utica et du Richelieu, la moitié supérieure du terrain n'offrant qu'un petit nombre d'eaux salines. Ces calcaires sont très-fossilifères, et se composent ordinairement d'un carbonate de chaux bitumineux et assez pur. Les schistes sont quelquefois calcaires, mais plus souvent purement argileux; les analyses de plusieurs spécimens m'ont donné : silice, 48.0 à 60.0; alumine, 27.6 à 19.0; oxyde de fer, 4.0 à 7.0; chaux, 1.0 à 2.8; magnésie, 1.8 à 2.2; soude, 1.9 à 2.2; potasse, 1.7 à 6.0, avec de 3.3 à 7.0 pour 100 d'eau. Broyés avec de l'eau, ces schistes sont fortement alcalins aux papiers réactifs, chose qui fait bien comprendre l'origine des eaux alcalines qui sortent de ce terrain schisteux. En effet, sur vingt-trois sources alcalines que j'ai examinées, trois paraissent sur l'affleurement des schistes d'Utica, et treize sur ceux du groupe de la rivière Hudson; les autres, au nombre de sept, viennent des calcaires inférieurs et semblent offrir un cas exceptionnel, car sur vingt-cinq sources neutres et fortement salines appartenant au terrain silurien inférieur, dix-huit au moins sortent de ces calcaires. Mais le calcaire de Chazy contient en certaines parties des couches argileuses qui donnent par l'analyse une quantité notable d'alcali, et c'est dans ces régions mêmes que l'on rencontre des sources salines et faiblement alcalines sortant du terrain calcaire. De ces faits on peut tirer la conclusion que les couches calcaires ne donnent que des eaux salines neutres, et que les eaux alcalines doivent leurs propriétés aux matières solubles des roches argileuses.

» Parmi les sources alcalines des schistes, il y en a qui sont fortement salines, et qui dérivent évidemment des eaux neutres des calcaires inférieurs, qui, en traversant les schistes, ont puisé assez de sels alcalins pour décomposer les chlorures calciques et magnésiques, et rendre les eaux alcalines; il sort aussi des schistes mêmes des eaux qui sont encore neutres. Dans les sels des eaux qui contiennent de 4 à 11 grammes de matières fixes par litre, la proportion de carbonate de soude est relativement petite, ne s'élevant pas au-dessus de 1 à 12 pour 100; mais il y a des eaux beaucoup plus faibles, ne contenant que de $0^{gr},34$ à $2^{gr},13$ par litre de matières salines dont les carbonates alcalins constituent de 52 à 82 pour 100. Ces der-

nières sources ne se trouvent jamais sur les calcaires, et paraissent tenir exclusivement des schistes. J'ai remarqué sur une même ligne d'ondulation, près de Nicolet, six sources voisines, dont deux étaient fortement salines et neutres, et deux salines et faiblement alcalines, tandis que les deux autres ne contenaient guère que des carbonates alcalins. Toutes ces eaux alcalines contiennent une proportion indéterminée, mais ordinairement petite, de borate de soude, ainsi que du silicate, et des traces de phosphate. Par l'ébullition, elles donnent toujours un précipité dans lequel des silicates de chaux et de magnésie se trouvent mêlés avec des carbonates de ces mêmes bases, qui existent dans les eaux récentes des sources, tant neutres qu'alcalines, sous la forme de bicarbonates, et souvent en assez grande quantité.

» Les eaux neutres que j'ai analysées donnent de 4 à 36 grammes de matières salines par litre, dans lesquelles la proportion de chlorures calciques et magnésiques est très-variable; quelques-unes offrent des traces de borates. Les eaux des deux classes contiennent presque toujours des bromures et des iodures, souvent en une proportion assez forte, mais il est à remarquer que celles dans lesquelles les carbonates alcalins prédominent n'en offrent que des traces bien faibles. Un grand nombre de ces eaux des deux classes ne contient pas de sulfates, et alors elles offrent bien souvent des sels de baryte et de strontiane, qui semblent être toujours associés; les eaux neutres déposent une partie de ces bases par ébullition comme carbonates, tandis que le reste se trouve à l'état de chlorures.

» La proportion de sels de potasse dans ces eaux est ordinairement petite, ne s'élevant pas au-dessus de 2 ou 3 pour 100 des matières salines, même pour les eaux alcalines; mais une source de Saint-Ours offre une exception remarquable. Elle contient $0^{gr},531$ de matières fixes par litre, comprenant $0^{gr},302$ de carbonates de chaux et de magnésie, et $0^{gr},134$ de carbonate de soude avec un peu de borate, de chlorure, et de sulfate; les alcalis dosés à l'état de chlorures égalaient $0^{gr},225$, dont $0^{gr},056$ ou 25 pour 100 étaient du chlorure de potassium.

» Plusieurs entre ces sources dégagent du gaz hydrogène carburé, quelquefois en volume considérable. La température des eaux des différentes sources est de 5 à 9 degrés centigrades. »

L'auteur, en terminant la lecture de son Mémoire, a mis sous les yeux de l'Académie des tableaux complets de ses analyses qui, à raison de leur étendue, ne peuvent trouver place ici.

ORGANOGRAPHIE VÉGÉTALE. — *Recherches sur la morphologie des organes désignés sous le nom de* lenticelles; *par* **M. E. Germain de Saint-Pierre.**

(Renvoi à l'examen de la Section de Botanique.)

« Guettard a désigné sous le nom de *glandes lenticulaires*, et P. de Candolle sous le nom de *lenticelles*, certains organes accessoires qui appartiennent à l'écorce d'un grand nombre de végétaux, et qui se présentent à la surface de l'épiderme sous la forme de petites élevures ou rugosités brunâtres, de forme ovale ou elliptique.

» L'opinion de Guettard, qui voyait (1734) dans ces organes un appareil de sécrétion, fut combattue par de Candolle, qui, ainsi que M. E. Meyer, crut reconnaître (1826) dans les lenticelles le rudiment des racines adventives. M. Hugo Mohl démontra, à son tour (1832-1836), que l'opinion de de Candolle était mal fondée, et reconnut que la production des lenticelles est analogue à celle du liége, avec cette différence que le liége est le résultat de l'hypertrophie de la couche subéreuse de l'écorce, et que les lenticelles seraient le résultat de l'hypertrophie d'une couche plus profonde, la couche herbacée. Enfin M. Unger (1836) crut reconnaître une sorte d'analogie entre les lenticelles et les organes désignés chez les Cryptogames sous le nom de *sorédies*, les utricules de tissu cellulaire qui constituent la masse subéreuse de la lenticelle, lui paraissant les analogues des spores ou des propagules; le même observateur regarda les lenticelles comme le résultat d'une déformation des organes respiratoires désignés sous le nom de *stomates*; du Petit-Thouars, qui avait émis une idée analogue, regardait les lenticelles comme destinées à établir une sorte de communication entre l'air extérieur et la couche celluleuse ou amylacée de l'écorce. Les opinions si diverses de tant d'observateurs distingués sur un organe d'une structure en apparence si simple et si accessible à l'étude me déterminèrent à de nouvelles recherches dont je présentai le résumé en 1849 à la Société Philomathique; j'ai depuis continué la série de mes observations sur ce sujet, et j'ai l'honneur d'en présenter aujourd'hui les résultats à l'Académie. J'ai choisi principalement pour sujets d'observation trois arbres dont les lenticelles présentent des différences de forme essentielles : le bouleau (*Betula alba*), le sureau (*Sambucus nigra*) et la variété subéreuse de l'orme (*Ulmus campestris*).

» Chez le bouleau, le premier état de la lenticelle est une glande épidermique d'une structure très-simple. Cette glande sécrète pendant sa période

de vitalité (sur le jeune rameau) une matière gommo-résineuse, puis elle se dessèche, se fendille, se détruit, et laisse à sa place une fissure brunâtre par laquelle fait hernie le tissu cellulaire sous-jacent. C'est ce tissu cellulaire qui constitue la lenticelle adulte (M. Unger, qui a examiné ces glandes, n'a pas suivi leur développement jusqu'à la période lenticulaire proprement dite). Dans ce cas particulier, on ne saurait nier que le nom de *glandes lenticulaires*, appliqué par Guettard aux lenticelles, ne soit exact; seulement il ne peut s'appliquer qu'à la période où l'organe préparateur de la lenticelle existe seul, et où la masse lenticellaire n'existe pas encore. — Chez le sureau on remarque sur l'épiderme des très-jeunes rameaux des stomates et des soulèvements épidermiques ou poils courts à base large. Les stomates ne changent point ultérieurement de forme, ils s'oblitèrent à mesure que l'épiderme se dessèche et vieillit; je ne les ai jamais vus passer à l'état de lenticelles. Au contraire, chez les poils courts que je viens de mentionner, et qui sont, à proprement parler, des soulèvements ou pincements de l'épiderme, on observe les faits suivants : la partie supérieure du poil court, ou centrale du soulèvement épidermique obtus, se dessèche et se détruit au bout d'un certain temps, bientôt il n'en reste plus que la base, dont la forme est ovale ou elliptique, et les bords constitués par une mince membrane à bords déchirés; on ne voit plus alors à la place du poil qu'une étroite fissure. C'est par cette fissure que fait lentement éruption le tissu cellulaire sous-épidermique qui constitue la lenticelle adulte; bientôt l'abondance du tissu cellulaire qui fait hernie agrandit, par déchirure, la première fissure, et l'origine de la lenticelle cesse d'être reconnaissable; plus tard, l'accroissement en hauteur et en diamètre du rameau, et, par suite, la distension de l'épiderme deviennent de nouvelles causes de déformation, et la lenticelle, après avoir été déchirée dans le sens vertical, est élargie dans le sens horizontal. La masse celluleuse d'apparence subéreuse qui fait hernie à travers la fissure épidermique sous la forme d'un double bourrelet, et dont la couche extérieure devient brunâtre par dessiccation, m'a paru constituée, non par la couche herbacée ou cellulaire profonde, mais par la couche subéreuse ou cellulaire sous-épidermique. — Chez la variété subéreuse de l'orme, le premier développement des lenticelles s'opère comme chez le sureau, mais l'hypertrophie excessive du tissu cellulaire sous-épidermique ne tarde pas à masquer complétement sa première origine lenticellaire. J'ai suivi, chez cet arbre, toutes les transitions entre le premier soulèvement épidermique, la hernie lenticellaire, et les masses subéreuses qui, plus tard, recouvrent l'écorce de leurs cannelures anastomosées. Chez cet arbre, comme chez le pré-

cédent, de nombreuses préparations microscopiques m'ont toujours montré une continuité parfaite entre la hernie lenticellaire et la couche subéreuse de l'écorce, avec cette différence que, vu la direction de l'épanchement herniaire, les cellules de la hernie sont perpendiculaires à l'écorce au lieu de lui être parallèles, comme dans la couche subéreuse normale. — Il résulte de ces observations que non-seulement je vois dans les lenticelles une formation analogue à celle du liége, mais une formation complétement identique comme origine et comme tissu ; la différence entre les deux productions consiste seulement dans l'intensité de l'hypertrophie, généralement faible dans la production lenticellaire, et très-intense dans la production subéreuse, qui n'est autre chose que la production lenticellaire exagérée.

» La macération dans l'eau, ou le séjour dans la terre humide, de rameaux chargés de lenticelles m'ont démontré, comme à M. Mohl, que les racines adventives ne naissent qu'accidentellement sur les points occupés par les lenticelles, et que les racines adventives commencent à se manifester à l'extérieur par un soulèvement de l'épiderme, qui présente l'aspect d'une jeune lenticelle et est transformé en coléorhize par le passage de la racine, mais que ce soulèvement, qui ne devient jamais une lenticelle subéreuse, est sans aucune analogie avec le soulèvement lenticulaire.

» Les véritables lenticelles n'avaient été signalées que chez les tiges ligneuses, j'ai constaté leur existence non-seulement chez certaines tiges herbacées, chez des rhizomes ou tiges souterraines, mais même à la surface des racines, soit des arbres, soit des plantes herbacées (*Betula alba, Dahlia variabilis, Mirabilis Jalapa*), etc., et fréquemment sur les pétioles des feuilles (chez le sureau par exemple). Enfin, j'ai constaté que les rugosités que l'on observe communément à la surface de l'épiderme de certains fruits, sur l'écorce des melons par exemple, ne sont autre chose que des lenticelles plus ou moins déformées, et que la plupart des ponctuations qui existent à la surface des pommes ou des poires, par exemple, sont des lenticelles incomplétement constituées par la destruction d'un soulèvement épidermique et le desséchement du tissu cellulaire sous-jacent. — La lenticelle n'est donc pas un organe sans analogie avec les autres organes connus ; dans son premier âge elle se fond par des nuances insensibles avec les productions épidermiques connues sous les noms de poils, d'aiguillons et de glandes. Pendant la période suivante, après la destruction du soulèvement épidermique, elle est constituée par une hypertrophie du tissu cellulaire cortical superficiel, hypertrophie qui paraît déterminée par le contact du tissu cellulaire sous-épidermique avec l'air extérieur. Cette hypertrophie ne diffère ni sous

le rapport organique ni sous le rapport physiologique de la production subéreuse du chêne-liége. La forme de la hernie ou du bourrelet lenticellaire est déterminée par la fissure épidermique qui lui sert de filière : cette forme est ordinairement celle d'une boutonnière à bords épais dont les bords rejettent les lambeaux épidermiques en dehors ; cette forme rappelle celle des stomates, mais à cette ressemblance extérieure m'a paru se borner l'analogie entre les stomates et les lenticelles. — La fonction physiologique des lenticelles m'a paru consister simplement à déterminer dans l'épiderme des commencements de fissures. Par suite de l'accroissement de l'arbre en hauteur et en diamètre, ces fissures deviennent de longues fentes qui s'étendent dans un sens, soit vertical, soit horizontal, et facilitent, en débridant l'écorce, le développement de la tige en diamètre. »

MÉDECINE. — *Recherches sur l'emploi des cautérisations linéaires de la région thoracique supérieure dans l'asphyxie; par* M. le Dr **Faure.**

(Commissaires, MM. Andral, Rayer, Cl. Bernard.)

« L'application du fer rouge a été proposée dès longtemps pour reconnaître la mort réelle de la mort apparente et pour rappeler à la vie les individus expirants.

» Mais ce moyen n'a pas réalisé toutes les espérances qu'on en avait conçues, parce qu'il n'a été ni soumis à une méthode déterminée et régulière, ni appliqué avec assez de persévérance : j'en ai étudié l'emploi dans l'asphyxie accidentelle qui résulte soit du défaut d'air respirable, soit de la viciation de l'air respiré par les gaz qui résultent de la combustion du charbon, soit enfin de la présence d'un obstacle capable de s'opposer à l'accomplissement des phénomènes respiratoires ; et dans tous ces cas, quelle que soit l'imminence du danger, tant que l'individu ou l'animal respire encore, si faiblement que ce soit, on peut provoquer une réaction favorable.

» J'avais en vue surtout de rechercher un moyen qui fût à la fois et énergique et facilement applicable, condition qu'impose la nature même de l'asphyxie qui est une maladie toujours grave et le plus souvent accidentelle et imprévue; j'ai écarté tous ceux qui exigent des appareils particuliers ou la main d'un opérateur exercé, et aussi tous ceux qui, à côté d'un avantage hypothétique et présumé d'après des vues théoriques, offrent des dangers certains. J'ai donc dû comparer les effets des cautérisations seulement avec ceux des secours répandus dans la pratique, la saignée, l'insufflation, le massage, les révulsifs, la respiration artificielle, etc., etc.

» J'ai fait des expériences sur des chiens et des chats; quelques-uns ont été asphyxiés par les vapeurs du charbon; les autres ont été étranglés, pendus, noyés ou étouffés : en un mot, j'ai cherché à reproduire artificiellement tous les genres d'accidents qui compromettent la vie en portant atteinte aux fonctions respiratoires. Quand les animaux étaient dans l'état le plus voisin de la mort, je tentai de les sauver par les procédés ordinaires, j'échouai le plus souvent; mais, au contraire, beaucoup de ceux que j'ai cautérisés ont été sauvés. De nombreuses expériences me permettent d'établir les propositions suivantes :

» 1°. Chez les animaux, quand le cœur a cessé de battre tout à fait, ou même quand ses battements sont tombés au-dessous de 3 pour 5 secondes, la mort est constamment mortelle, quoi qu'on fasse; mais en dehors de ces cas extrêmes, dans les cas d'asphyxie, les cautérisations sont capables de ranimer la vie alors même que tous les autres moyens sont devenus impuissants.

» 2°. Le fer fortement chauffé doit tracer des lignes parallèles aux côtes, plus ou moins profondes et étendues, selon la gravité du mal, sur la partie supérieure et latérale de la poitrine au niveau des quatre ou cinq premières côtes.

» 3°. L'observation démontre : 1° que la faculté de réagir sous les cautérisations disparaît des extrémités du corps vers le haut du tronc, d'abord sur les membres, puis sur l'abdomen, la tête, le cou et la partie inférieure de la poitrine; 2° qu'elle reparaît en sens inverse. La partie supérieure du thorax est celle, en somme, qui garde en dernier lieu la faculté d'être excitée.

» 4°. Le premier effet est une contraction musculaire, toute locale et sans signe de douleur, puis les côtes se meuvent, le thorax s'élargit, l'inspiration prend de l'ampleur; mais il se passe quelquefois plus d'une minute avant qu'on puisse constater une apparence de sensibilité, même sous la brûlure la plus intense. Il semble en un mot que l'organisme exige une longue et violente excitation pour sortir de l'état de torpeur où il est tombé.

» 5°. La cautérisation réveille la contractilité des muscles respirateurs en vertu d'une action réflexe. D'après le défaut de réaction dans toutes les autres régions, quand la poitrine en offre encore des signes évidents, il est permis de croire que c'est dans la portion de la moelle qui correspond aux organes respiratoires, que cette action réflexe s'éteint en dernier.

» 6°. Chez les animaux asphyxiés par des délétères et chez ceux qui sont étranglés, pendus, étouffés, le retour à la vie se fait sensiblement, dans un temps égal, et avec des phénomènes absolument identiques.

» Cette remarque autorise à penser que dans l'asphyxie par le charbon les poumons seuls ont subi une influence de la part du délétère, influence toute physiologique, et que la mort est plutôt la conséquence de la suppression de la respiration que de l'introduction dans l'économie d'une substance toxique. En effet, quand on voit des animaux passer en quelques minutes de l'état de mort apparente à la vie complète, il est impossible d'admettre que leur organisme a été réellement modifié par une altération chimique.

» 7°. Quand la sensibilité générale est rétablie, il est de la plus haute importance de l'exciter encore pendant longtemps, et pour cela la flagellation est le moyen le plus sûr et le plus facile. On doit persister pendant longtemps et le surveiller longtemps encore.

» 8°. Souvent des individus et des animaux asphyxiés sont morts après avoir été rétablis; il faut voir dans cet accident plutôt une conséquence de l'atteinte subie par l'économie, en raison même de la suppression de la respiration, que de l'introduction dans l'organisme d'un principe toxique; car la mort est également survenue plusieurs heures après le rétablissement chez quelques individus qui, tels que des noyés, étaient en dehors de toute intoxication.

» Au point de vue de l'utilité publique, ce genre de traitement présente donc une haute importance; car, employé contre ces cas d'asphyxie de toutes sortes, qui sont si nombreux chaque jour, il offre plus de garantie d'efficacité qu'aucun des moyens indiqués jusqu'ici, et son application est tellement facile et simple, qu'elle ne nécessite pour être mise en œuvre ni connaissances médicales ni instruments spéciaux.

» Il n'est pas douteux qu'on ne sauvât en le vulgarisant la vie à beaucoup d'individus qui meurent faute d'un secours suffisamment énergique et prompt. Son efficacité, au reste, a été sanctionnée de la manière la plus incontestable dans les circonstances suivantes.

» Le 4 février 1855, je fus appelé auprès d'une jeune fille qui s'était asphyxiée volontairement par le charbon. Elle était pâle, inanimée, la respiration à peine saisissable, les battements du cœur, très-faibles, ne se faisaient entendre qu'à de rares intervalles, le pouls nul dans toute l'étendue du corps.

» Pendant près de trois heures j'essayai de le ranimer au moyen des

divers procédés du traitement habituel : saignées, massage, insufflation, potion excitante, sinapismes, flagellation, affusions froides, mouvements de respiration artificielle, etc., etc., tout resta inutile. Loin de s'améliorer, l'état de la malade prenait une apparence plus grave ; plusieurs fois je crus qu'elle avait respiré pour la dernière fois. A 5 heures elle était dans un véritable état de mort apparente; alors je cautérisai le haut de la poitrine avec un fer à repasser chauffé fortement. La touchant ainsi successivement, au-dessous des clavicules, sous les aisselles, etc. Il n'en résulta rien d'abord, mais après deux minutes je vis le mouvement inspirateur se prononcer : les doigts s'étendirent en s'écartant; les mains, appliquées presque contre le corps, s'ouvrirent, et bientôt elles se portèrent en avant, comme pour se défendre contre la douleur. Croyant que cette malade était sauvée, je la laissai; mais, quelques secondes après, elle était retombée dans une situation aussi grave qu'en premier. Je recommençai à la cautériser, et de pareilles rechutes se renouvelèrent trois fois, à des intervalles plus ou moins éloignés. Enfin, quand je fus certain que la sensibilité était réveillée sur toute l'étendue du corps, tout en persistant à la cautériser, je commençai à la flageller avec un martinet à plusieurs lanières, et ce ne fut que sous l'influence de ce traitement prolongé pendant près de quinze heures qu'on put assurer son retour à la vie. Elle n'était tout à fait rétablie que quarante-huit heures après l'accident. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. Rayer annonce à l'Académie que *M. W. Boeck,* professeur de Physiologie à la Faculté de Médecine de Christiania, l'a rendu témoin, ainsi que *M. Bernard,* d'expériences très-intéressantes sur la contraction musculaire faites à l'aide d'un kymographion perfectionné.

M. W. Boeck a étendu les applications de cet instrument à l'étude de plusieurs phénomènes de la respiration, de l'absorption, et à la mesure du temps qui sépare la sensation nerveuse d'une action musculaire correspondante.

M. W. Boeck prie l'Académie de nommer une Commission pour examiner son kymographion et lui rendre compte des résultats physiologiques ainsi obtenus.

(Commissaires, MM. Pouillet, Rayer et Bernard.)

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Note sur la théorie des machines à vapeur; du travail de la vapeur dans les machines en tenant compte de la vapeur qui reste, après chaque coup de piston, dans les espaces libres des cylindres; machines à un cylindre;* par M. MAHISTRE.

(Commissaires, MM. Morin, Combes, Piobert.)

« 1. Dans sa belle théorie des machines à vapeur, M. de Pambour n'a pas tenu compte de la vapeur qui reste, après chaque coup de piston, dans les espaces libres du cylindre; il est vrai que l'erreur qui en résulte est peu considérable quand il s'agit de la vitesse du piston, surtout dans les machines à un cylindre et à condensation, cependant elle me semble cesser d'être négligeable, par exemple, lorsqu'on détermine la course d'admission de la vapeur qui donne lieu à la plus grande quantité de travail moteur. Dans les machines de Wolff, l'influence de cette erreur est plus grande encore, parce qu'ici la tension de la vapeur qui reste dans les espaces libres du petit cylindre ne saurait différer beaucoup de la tension de la vapeur qui pousse le piston.

» D'après M. de Pambour, pendant tout le temps que la vapeur fonctionne dans les cylindres, elle est au maximum de densité qui convient à sa température, de sorte que si l'on nomme S un volume d'eau à 100 degrés, S' le volume de vapeur fournie par S à la température du générateur, p la pression en kilogrammes rapportée au mètre carré, n et q des coefficients constants, on aura

$$S' = \frac{S}{n + qp} \quad (*). \qquad (1)$$

» Maintenant, je nomme, avec M. de Pambour :

l la course du piston;
l' la course d'admission de la vapeur;
a la section droite et intérieure du cylindre;
c la liberté du cylindre;
P la pression dans la chaudière rapportée au mètre carré;
P' la pression dans le cylindre avant la détente;
R la charge de la machine rapportée au mètre carré et agissant suivant la ligne du piston.

(*) On trouvera les valeurs de ces coefficients dans la 1[re] édition de la *Théorie des machines à vapeur*, par M. de Pambour.

» Enfin, je désigne aussi par ϖ la pression dans le condenseur, et plus généralement derrière le piston. Cela posé, p étant la pression de la vapeur pendant la vapeur et quand le piston est à la distance z de l'extrémité du cylindre par où arrive la vapeur, S' et S'' le volume de vapeur avant et pendant la détente, on aura

$$S' = \frac{S}{n + qP'}, \quad S'' = \frac{S}{n + qp},$$

d'où

$$p = \frac{S'}{S''}\left(\frac{n}{q} + P'\right) - \frac{n}{q}.$$

» Soit s le volume d'eau qui, réduite en vapeur, fournirait le volume de vapeur resté dans l'un des espaces libres, on aura

$$(2) \qquad ac = \frac{s}{n + q\varpi}.$$

Mais le générateur étant mis en communication avec le cylindre, la vapeur de l'espace libre prend bientôt la tension P' et l'on a, à cet instant,

$$s' = \frac{s}{n + qP'}.$$

Remplaçant s par sa valeur tirée de l'équation (2), il vient

$$s' = ac\frac{n + q\varpi}{n + qP'};$$

on aura donc

$$(3) \qquad S' = a(l' + c) - ac\frac{n + q\varpi}{n + qP'}.$$

On trouvera de la même manière

$$S'' = az - ac\frac{n + q\varpi}{n + qp}.$$

Substituant ces valeurs de S', S'' dans celles de p, puis résolvant par rapport à p, on trouve

$$(4) \qquad p = \left(\frac{n}{q} + P'\right)\frac{l' + c}{z} - \frac{n}{q}.$$

Ce résultat étant le même que si l'on n'avait pas tenu compte de la vapeur des espaces libres, il s'ensuit que l'équation du travail pour une course du piston sera toujours

$$(5) \qquad Rl = \left(\frac{n}{q} + P'\right)\left(\frac{l'}{l' + c} + \log\frac{l + c}{l' + c}\right)(l' + c) - l\left(\frac{n}{q} + \varpi\right),$$

de laquelle on tire

$$(6)\qquad P' = \frac{l\left(\frac{n}{q} + R + \varpi\right)}{(l'+c)\left(\frac{l'}{l'+c} + \log\frac{l+c}{l'+c}\right)}.$$

» Pour avoir une deuxième valeur de P′, nommons S le volume d'eau vaporisée en une minute et introduite dans le cylindre, V étant la vitesse moyenne du piston relative à cet intervalle de temps, on aura, en vertu de l'équation (3), et en observant que le nombre des coups de piston en une minute est égal à $\frac{V}{l}$,

$$\frac{S}{n+qP'} = \frac{V}{l}a\left(l'+c-c\frac{n+q\varpi}{n+qP'}\right),$$

d'où l'on tire

$$(7)\qquad V = \frac{lS}{a(l'+c)(n+qP') - ac(n+q\varpi)}.$$

La formule de M. de Pambour ne contient pas le deuxième terme du dénominateur. De la valeur ci-dessus de V, on déduit

$$(8)\qquad P' = \frac{lS + acV(n+q\varpi)}{aqV(l'+c)} - \frac{n}{q}.$$

Comparant les valeurs (6) et (8) de P′, on trouve

$$(9)\qquad V = \frac{lS\left(\frac{l'}{l'+c} + \log\frac{l+c}{l'+c}\right)}{al(qR+q\varpi+n) - ac(n+q\varpi)\left(\frac{l'}{l'+c} + \log\frac{l+c}{l'+c}\right)}.$$

La formule de M. de Pambour ne contient pas le deuxième terme du dénominateur.

» Si l'on résout l'équation précédente par rapport à aRV et qu'on pose, pour abréger,

$$aRV = Tm,$$

on aura, pour le travail moteur développé en une minute,

$$(10)\qquad \begin{cases} Tm = \frac{S}{q}\left(\frac{l'}{l'+c} + \log\frac{l+c}{l'+c}\right) \\ \qquad - \frac{aV}{q}(n+q\varpi)\left[1 - \frac{c}{l}\left(\frac{l'}{l'+c} + \log\frac{l+c}{l'+c}\right)\right]. \end{cases}$$

On voit qu'ici l'on ne saurait généralement négliger sans erreur sensible le terme

$$\frac{aV}{q}(n + q\varpi)\frac{c}{l}\left(\frac{l'}{l' + c} + \log\frac{l + c}{l' + c}\right),$$

car ordinairement $\frac{c}{l} = \frac{1}{20}$, et, d'un autre côté, $n < 0{,}001$, $q < 0{,}0000001$.

» Si dans la formule (10) on remplace V par sa valeur minima que l'on déduit de (7) en y faisant $P' = P$, on trouve, pour le travail maximum relatif à une distance donnée,

$$(11) \qquad Tm = \frac{S}{q}\,\frac{(l' + c)(n + qP)\left(\frac{l'}{l' + c} + \log\frac{l + c}{l' + c}\right) - l(n + q\varpi)}{(l' + c)(n + qP) - c(n + q\varpi)}$$

Si l'on prend la dérivée de Tm par rapport à l' et qu'on l'égale à zéro, on aura, pour déterminer la valeur de l' qui répond au maximum de travail absolu,

$$(12) \qquad l' = \frac{n + q\varpi}{n + qP}\,l\left(1 - \frac{c}{l}\log\frac{l + c}{l' + c}\right),$$

on voit ici encore que le deuxième terme de la formule n'est pas négligeable.

» Si dans la formule (11) on substitue la valeur précédente de l', on est conduit à la formule remarquable

$$(13) \qquad Tm = \frac{S}{q}\log\frac{l + c}{l' + c}.$$

Machines de Wolff.

» **2**. Si l'on suppose que les quantités a, l, c se rapportent au petit cylindre et qu'on désigne par a_1, l_1, c_1 des quantités analogues à a, l, c, mais relatives au grand cylindre; en même temps, si l'on nomme ε l'épaisseur du petit piston, V sa vitesse moyenne, on aura par des conditions analogues aux précédentes,

$$(14)\ V = \frac{lS[ac + a_1(l_1 + c_1) - a\varepsilon]\left[\frac{l'}{l' + c} + \log\frac{l + c}{l' + c} + \log\frac{ac + a_1(l_1 + c_1) - a\varepsilon}{a_1c_1 + a(l + c) - a\varepsilon}\right]}{Rqh[a_1(l_1 + c_1) - a\varphi] + a_1(n + q\varpi)\left\{\begin{array}{l}[a_1(l_1 + c_1) - a\varepsilon]\left[l_1 - c_1\log\frac{ac + a_1(l_1 + c_1) - a\varepsilon}{a_1c_1 + a(l + c) - a\varepsilon}\right] \\ -acc_1\left[\frac{l'}{l' + c} + \log\frac{l + c}{l' + c} + \log\frac{ac + a_1(l_1 + c_1) - a\varepsilon}{a_1c_1 + a(l + c) - a\varepsilon}\right]\end{array}\right\}}.$$

Dans cette formule, R est la charge totale de la machine h le chemin par-

couru par le point où on la suppose appliquée. Si dans cette formule on fait $c = 0$ en dehors de la caractéristique log, à l'exception toutefois du terme $\frac{l'}{l'+c}$, on obtiendra la formule de M. de Pambour.

» Si l'on résout l'équation ci-dessus par rapport à RV, on aura l'expression du travail moteur développé en une minute. Si l'on en déduit le travail maximum qui répond à une détente donnée, et qu'ensuite on égale à zéro sa dérivée prise par rapport à l', on trouvera successivement pour la course d'admission de la vapeur et pour le travail maximum absolu,

$$(15) \qquad l' = \frac{a_1(n+q\varpi)}{a(n+qP)} \left[\begin{array}{l} l_1 - \frac{acc_1}{a_1(l_1+c_1)-a\varepsilon} \log \frac{l+c}{l'+c} \\ \quad - c_1 \frac{ac+a_1(l_1+c_1)-a\varepsilon}{a_1(l_1+c_1)-a\varepsilon} \log \frac{ac+a_1(l_1+c_1)-a^{\varepsilon}}{a_1c_1+a(l+c)-a\varepsilon} \end{array} \right],$$

$$(16) \quad \mathrm{T}m = \frac{lS}{qh} \frac{ac+a_1(l_1+c_1)-a\varepsilon}{a_1(l_1+c_1)-a\varepsilon} \left[\log \frac{l+c}{l'+c} + \log \frac{ac+a_1(l_1+c_1)-a\varepsilon}{a_1c_1+a(l+c)-a\varepsilon} \right] (*).$$

TOPOGRAPHIE. — *Nivellement général du département du Cher;* *par* M. BOURDALOUE.

L'auteur, en présentant cet ouvrage qui est imprimé, mais non encore publié, en fait connaître l'objet dans une Note dont nous reproduisons les paragraphes suivants :

« Cet ouvrage, qui se compose de quatre volumes de texte in-8° et d'un atlas de vingt et une feuilles format grand-aigle, à l'échelle de $\frac{1}{40000}$, donne les altitudes exactes d'un très-grand nombre de points du sol de ce département, choisis principalement sur les routes et chemins, canaux, cours d'eau, lignes de faîte, etc. J'ai voulu, par ce travail, offrir à tous les hommes appelés, à quelque titre que ce soit, à s'occuper d'entreprises d'utilité publique, les moyens d'en étudier les projets immédiatement et en quelque sorte sans sortir de leur cabinet. Il suffit, en effet, d'ouvrir ce vaste répertoire pour reconnaître, à la seule inspection des cotes répandues par milliers sur chaque carte, les mouvements du sol, qui intéressent à un si haut point l'établissement des voies de communication, les hauteurs, les vallées, la pente des cours d'eau, les étendues de terrain susceptibles de recevoir

(*) On pourrait croire qu'en faisant $l_1 = l$, $a_1 = a$, $c_1 = c$ dans les formules de la machine de Wolff, on devrait reproduire les formules analogues des machines à un cylindre. Mais il ne saurait en être ainsi, attendu que la tension de la vapeur des espaces libres du petit cylindre a été supposée différente de ϖ.

le bienfait de l'irrigation ou du drainage; et encore les travaux à faire soit pour dessécher les marais et assainir les localités insalubres, soit pour fournir aux populations agglomérées les eaux qui leur sont nécessaires.

» L'idée d'un semblable nivellement pour la France entière s'est présentée souvent; mais l'exécution d'une semblable entreprise semblait à priori en quelque sorte impraticable. A ces doutes, que le raisonnement seul n'eût peut-être pas ébranlés, j'oppose aujourd'hui le nivellement d'un département tout entier, exécuté en peu d'années à l'aide de mes seules ressources. Les méthodes que j'ai mises en usage dans cette vaste opération, sont celles que j'avais appliquées avec succès au nivellement de plusieurs chemins de fer et canaux, en 1847, et au nivellement de l'isthme de Suez. Mes opérations ayant été décrites dans les *Comptes rendus de l'Académie* (t. XXXI, p. 484), je n'y reviendrai pas aujourd'hui; je ferai seulement observer que le nivellement périmétral du département, qui a précédé les opérations de l'intérieur, s'est fermé à 56 millimètres, et cependant la longueur du polygone nivelé dépassait 340 kilomètres. »

L'ouvrage de M. Bourdaloue est renvoyé à l'examen de la Commission chargée de décerner le prix de Statistique pour l'année 1855.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Levier conique à bras variables qui peut permettre de vaincre les résistances des pistons dans l'emploi des fluides aériformes suivant le système de M. Seguin, et moyen d'obtenir le double effet dans ce système, quel que soit le degré de la détente, avec un seul cylindre ; par* **M. Avenier Delagrée.**

(Renvoi à l'examen des Commissaires nommés pour de précédentes communications de l'auteur : MM. Poncelet, Regnault, Combes.)

M. Vinot soumet au jugement de l'Académie la description et la figure d'un *compas pour le tracé des ellipses*.

(Commissaires, MM. Ch. Dupin, Duhamel, Chasles.)

M. Bourgogne père adresse de Condé (Nord) un Mémoire intitulé : *De l'identité du choléra asiatique avec les fièvres paludéennes pernicieuses*, suivi de quelques observations à l'appui du traitement abortif du choléra selon la méthode l'auteur.

(Commission du prix Bréant.)

M. **Brachet** présente une Note sur un signe propre à faire distinguer le *diamant* des pierres précieuses ou pierres factices avec lesquelles on pourrait parfois le confondre, l'existence de petits canaux prismatiques observables soit à la surface de cette gemme, soit dans son intérieur.

(Commissaires, MM. Babinet, de Senarmont.)

M. G. **Hamon** adresse une Note ayant pour titre : « De la possibilité d'appliquer l'usage de l'hélice à la navigation à voile sans le secours de la vapeur. »

M. Ch Dupin est invité à prendre connaissance de cette Note et à faire savoir à l'Académie si elle est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

CORRESPONDANCE.

M. le **Secrétaire perpétuel** présente une série d'articles de journaux qui lui ont été envoyés de Genève, et qui se rapportent au tremblement de terre du 25 juillet. Plusieurs de ces articles ne font que répéter les renseignements qui ont été déjà donnés dans un précédent compte rendu.

« Nous recevons de Viége, en date du 4 août, la Lettre suivante.

« Viége, 4 août 1855.

» Messieurs les Rédacteurs,

» Il a paru dans les journaux des Rapports si peu exacts sur la catastrophe qui vient de désoler la vallée de Viége, que je prends la liberté de vous adresser quelques renseignements à l'usage surtout des voyageurs. Et d'abord je me permettrai de remarquer que je me suis trouvé dans le pays dès le commencement des désastres, que j'ai immédiatement visité toute la contrée de Sion à Brigue et de Viége jusqu'à Zermatt, et enfin que je suis député par le gouvernement du Valais pour faire une étude scientifique du phénomène, conjointement avec M. Gerlach, ingénieur des mines à Sierre.

» Ce n'est guère que la première secousse, celle du 25 juillet, à 1 heure du soir, qui a causé des dégâts. A Sion, Sierre, Louèche et à Brigue il y a eu des cheminées renversées, des plafonds et des murs crevassés, du reste sans grand mal. Mais au centre, au foyer du sinistre, de Viége à Saint-Nicolas, le dommage est très-sérieux. Viége, sans être absolument renversé, est inhabitable et devra être à peu près entièrement reconstruit. Sa population campe sous des tentes, et on fera, pour le moment, bien de ne pas y

coucher. A Saint-Nicolas et à Stalden, plusieurs maisons sont réellement détruites, mais bon nombre sont habitables et habitées....

» Zermatt et le Ryffel n'ont aucunement souffert. On rapporte qu'il en est de même à Saass. Quant au chemin de Viége à Zermatt, il avait été endommagé, mais il est rétabli.

» Les secousses ont été nombreuses et ont duré plusieurs jours. Les plus fortes, après celle du 25 juillet, ont été celles du 26, à 10 heures du matin et à 2 heures du soir, et du 28, à 11 heures du matin. Ce qu'il y a de très-remarquable, c'est qu'outre les secousses il y a eu, de Saint-Nicolas à Viége et de Brigue à Sierre, des détonations souterraines d'une violence quelquefois telle, à Viége par exemple, qu'il vous semblait sentir une mine sauter sous vos pieds. Ce curieux phénomène est allé en diminuant d'intensité et de fréquence. Depuis quelques jours on n'entend plus à Viége que comme des coups de canon tirés à distance et n'ayant ni écho ni roulement. Cela se répète encore actuellement plusieurs fois dans le courant des vingt-quatre heures....

» A. MORLOT,
» Professeur de géologie à Lausanne. »

« Près de Viége, il est sorti une source d'eau froide très-limpide, qui continue à couler avec abondance. Environ trois quarts de lieue plus loin, du côté de Stalden, un torrent boueux se précipite en un endroit où précédemment il n'y avait pas une goutte d'eau. »

(Extrait d'une Lettre de M. CHERBULIEZ.)

On lit dans le *Courrier du Valais :*

« Les nouvelles qui nous arrivent du haut Valais sont vraiment effrayantes. La vallée de Viége, ainsi que le bourg de ce nom, ont été le théâtre d'affreuses catastrophes.

» Il y a justement un siècle qu'un violent tremblement de terre est venu visiter une partie du haut Valais. Le 9 décembre 1755, la voûte, l'orgue et le portail de l'église de Nanters s'écroulèrent; celle de Glis, ainsi que les maisons de Brigue, furent de même fortement endommagées. La ville de Lisbonne fut détruite de fond en comble le 1er novembre de la même année. »

« Cully, 30 juillet 1855.

» Puisque vous recueillez divers faits relatifs au *tremblement de terre,* je crois devoir vous mentionner un accident assez curieux sous le rapport hygiénique, que je laisse à d'autres à expliquer.

» Le mercredi 25 juillet, après midi, toutes les personnes de ma maison

se plaignaient d'une grande somnolence. Pour réveiller un peu l'un de mes enfants, je l'envoyai chez le perruquier; il le trouva dormant. Beaucoup d'autres personnes de mon voisinage se plaignirent aussi d'un grand assoupissement. Moi-même, à 3 heures, je sortis pour aller visiter, dans un village voisin, distant de vingt minutes (Grandvaux), un assez grand nombre de malades. Je ne me sentis, chemin faisant, atteint d'aucun malaise : néanmoins, en arrivant à la première maison que je voulais visiter, je fus saisi de vertiges et je dus m'appuyer des deux mains aux deux poteaux de la porte en la franchissant. Après une demi-heure de repos, je dus retourner chez moi. J'avais autrefois éprouvé de semblables demi-syncopes, mais pas depuis plus de cinq ans. Peut-être ce fait intéressera-t-il quelque médecin. Samedi soir, 28, j'ai ressenti trois légères nouvelles secousses, ma montre indiquait $9^h\ 35^m$. — *P. S.* Je rouvre ma lettre, à la lecture d'un paragraphe de l'article du *Pays* (dimanche 29 juillet, 2e page, 3e colonne, 11e ligne), pour constater qu'aucune des causes qu'il indique n'a influé sur mon état de défaillance. Le tremblement de terre eut lieu à 1 heure moins 12 minutes, tandis que c'est à Grandvaux, à 4 heures, que le vertige m'a pris. J'avais déjà oublié le tremblement de terre. »

M. **Dumas**, à l'occasion de cette communication, rappelle qu'en même temps que sur une vaste étendue de pays le sol était soumis à ces oscillations, le Vésuve était dans une de ses périodes d'activité : il demande si l'Académie ne jugerait pas utile d'envoyer étudier sur les lieux les phénomènes que peut présenter encore aujourd'hui le volcan, et de faire recueillir des renseignements exacts sur ce qui a été observé à l'époque même des tremblements.

L'Académie, conformément aux règles qu'elle s'est imposée pour des propositions de cette nature, renvoie la demande de M. Dumas à l'examen de la Section de Minéralogie. La proposition, après avoir reçu l'approbation de la Section, devra encore être soumise à l'examen de la Commission administrative. Afin de retarder le moins possible le commencement des observations, la Section et la Commission administrative seront convoquées successivement de manière à ce que leur Rapport puisse être présenté à l'Académie dans la prochaine séance.

M. **le Secrétaire perpétuel** met sous les yeux de l'Académie un ouvrage posthume de *M. Risso*, intitulé : *Mollusques céphalopodes vivants observés dans le parage méditerranéen du comté de Nice.*

L'ouvrage a paru par les soins du neveu de l'auteur, *M. J.-B. Risso*, qui, dans une Lettre jointe à cet envoi, annonce l'intention de faire paraître d'autres travaux inédits du savant naturaliste piémontais, s'il y est encouragé par l'accueil fait à cette première publication.

La Lettre et l'ouvrage sont renvoyés à l'examen d'une Commission composée de MM. Milne Edvards, Valenciennes et de Quatrefages.

M. **Jomard** présente, au nom de *M. de Lesseps*, une « Vue panorámatique de l'isthme de Suez, avec le tracé direct du canal des deux mers, d'après l'avant-projet de MM. Linant-Bey et Mougel-Bey, ingénieurs du vice-roi d'Égypte », et une « Carte indiquant les lignes de navigation des principaux ports de l'Europe et de l'Amérique avec les ports de la mer des Indes ».

Canal maritime de Peluse à Suez. Note communiquée par M. **Jomard** *à l'appui des cartes offertes à l'Académie par* M. de Lesseps.

« La longueur du canal projeté est de 120 kilomètres, la largeur de 100 mètres, la profondeur de 8 mètres, à basses mers. Les marées à Peluse sont peu sensibles; celles de Suez sont de $1^{m},80$ à $2^{m},50$.... Le devis des dépenses a été dressé pour tous les travaux du grand canal maritime et du canal secondaire d'alimentation et de communication intérieure dérivé du Nil. A l'entrée du canal, près de Peluse, seront établis un phare et une jetée de 6000 mètres avec écluses de passage et de chasse, un bassin de retenue et gare d'évitement.... On a marqué sur la carte les vestiges de l'ancien canal commencé par Nécos. Le lac Timsah est destiné à servir de port intérieur; ce bassin formait jadis la limite de la mer Rouge; l'eau y est entretenue par les grandes inondations du Nil; elle y arrive par la vallée (Ouady) Tomilat, la fertile terre de Gessen de l'Écriture; dans la partie à l'ouest du lac, les Arabes pasteurs font encore des cultures.... Le bassin de l'isthme est appelé *Lacs amers*; le terrain est aujourd'hui desséché, couvert de croûtes salines, de coquillages et de laisses de la mer, présentant sur la ligne de son parcours, du nord au sud, une profondeur de 8 à 10 mètres au-dessous du niveau de la mer.... A Suez on formera un grand bassin de retenue avec des écluses à l'effet de maintenir, dans toute l'étendue du canal, une surélévation de 2 mètres au-dessus du niveau des basses eaux des deux mers au moyen des marées de la mer Rouge. A l'entrée du canal à Suez sera un phare avec des écluses de chasse et de passage, une jetée de 3000 mètres, un réservoir pour l'eau du Nil et des réservoirs d'eau de pluie. Un canal d'eau

douce dérivé du Nil sera ouvert à travers l'Ouady Tomilat, comme on l'a dit.

» La vue panoramatique de l'isthme de Suez et les cartes présentées à l'Académie, indiquant la ligne du tracé direct du canal des deux mers, seront bientôt suivies de la publication d'une brochure où M. de Lesseps expose les négociations qui ont eu lieu jusqu'à ce jour, et soumet à l'appréciation de la science européenne l'*avant-projet* des ingénieurs du vice-roi d'Égypte. M. de Lesseps, se conformant aux instructions du vice-roi, s'occupe dans ce moment de la formation d'une Commission supérieure, choisie parmi les ingénieurs les plus célèbres dans les travaux hydrauliques, en France, en Angleterre, en Hollande, en Allemagne et en Italie. Cette Commission doit se réunir à Paris vers le mois d'octobre, et se rendre ensuite en Égypte. Elle examinera l'avant-projet des ingénieurs du vice-roi, et fera ensuite, d'accord avec eux, un projet définitif.... L'opinion publique, en Angleterre, se prononce tout à fait en faveur de l'entreprise du percement de l'isthme de Suez. La Cour de la Compagnie des Indes a déclaré, par écrit, à M. de Lesseps, « qu'elle prenait le plus grand intérêt à toute entreprise destinée » à faciliter les moyens de communication entre l'Angleterre et l'Inde, etc. » La déclaration de la Compagnie Péninsulaire et Orientale est formelle en faveur de la jonction des deux mers par un grand canal navigable.... »

M. **Babinet** présente de la part de M. le Dr *Neil Arnott*, de Londres, un volume récemment publié ayant pour objet le chauffage et la ventilation des maisons et des établissements publics. Voici une Notice remise par l'auteur lui-même.

« L'auteur réfléchissant qu'il n'y a pour l'homme sur la terre que quatre choses principales à obtenir pour l'entretien de la vie et de la santé, savoir : l'air, la température, l'alimentation et l'exercice convenables, et que c'est par des fautes commises ou souffertes à l'égard des deux premières (ordinairement invisibles, impalpables et mal connues par les personnes peu instruites) que la plupart des maladies aiguës et graves sont causées, a écrit ce livre dans l'espoir de donner des leçons adaptées à l'intelligence populaire; et il a ajouté la description de divers appareils nouveaux de chauffage et de ventilation mis en pratique par lui, et pour lesquels le Conseil de la Société royale de Londres lui a accordé la médaille dite de *Rumford*. Les plus importants de ces appareils sont les suivants :

» 1°. Un foyer qui admet le combustible par en bas, au lieu de l'admettre par en haut comme les foyers ordinaires, de manière que toute la fumée et les gaz inflammables dégagés de la houille ont à monter à travers la masse incandescente, et sont, par suite, complétement brûlés. Ainsi il

n'y a pas de fumée répandue ni dans la maison ni dans l'atmosphère, et il ne s'accumule pas de suie dans le tuyau de la cheminée.

» 2°. Des moyens simples d'empêcher que l'air brûlé, ou fumée transparente, ne se mêle comme à l'ordinaire, avant d'entrer dans le tuyau de la cheminée, avec une masse considérable d'air pur et chaud au-dessus du feu et ainsi n'entraîne avec lui, en pure perte, beaucoup de la chaleur qui devrait rester dans la pièce. L'air brûlé qui existe sans mélange détermine un tirage beaucoup plus fort que le tirage habituel, et alors, par une ouverture pratiquée dans la muraille, près du plafond, et garnie d'une soupape de ventilation, on peut changer l'air de la pièce rapidement ou lentement, à la volonté des personnes présentes. L'air échauffé et vicié par la respiration, par la combustion des bougies et des lampes, et par les émanations des aliments, monte et sort le premier. L'économie de combustible est presque aussi considérable que dans l'usage des poêles fermés.

» 3°. Un régulateur pour les poêles fermés déterminant une production de chaleur aussi uniforme qu'est celle de la lumière d'une lampe ou d'une bougie et qui assure le degré précis d'activité de combustion que l'on veut obtenir. Cet appareil permet d'avoir un feu qui brûle nuit et jour pendant un hiver entier sans réparation aucune, et qui ne demande guère plus de service qu'une horloge. On ne recharge la cloche du combustible qu'une fois dans les vingt-quatre heures.

» 4°. Une pompe à ventilation pour les grands espaces clos, si simple, qu'une des formes peut être construite par un charpentier habile quelconque. Elle ventile également bien par refoulement de l'air ou par aspiration. Elle exige un travail à bras ou autrement beaucoup moindre que les roues à réaction, les cheminées d'appel, etc. Elle peut donner la quantité d'air désirée aussi exactement que le gazomètre des grandes fabriques donne le gaz d'éclairage.

» 5°. Un arrangement simple de tuyaux, que l'on ajoute à cette pompe, fait que l'air vicié et chaud que l'on chasse d'un endroit fermé est forcé de restituer tout son excès de chaleur à l'air pur qui entre pour le remplacer. L'auteur avait déjà montré que par un appareil semblable une quantité quelconque d'eau bouillante, en passant à travers une quantité égale d'eau à la glace, tombe elle-même presque à la température de la glace et rend l'autre presque bouillante.

» Ces appareils ont été livrés au public sans restriction de brevets ou autrement. Plusieurs sont depuis des années en usage en Angleterre, comme on peut le voir, en examinant les objets placés dans les salles de l'Exposition universelle. »

M. le Secrétaire perpétuel fait hommage, au nom de l'auteur *M. Zandeschi*, de deux opuscules imprimés ayant pour titre : l'un, *Mémoire sur les arguments démontrant le passage simultané des courants opposés sur le même fil conducteur commun à deux circuits clos ou isolés*; l'autre, *De l'interférence lumineuse que présente le fil métallique commun à deux circuits clos et de l'état d'incandescence des parties du circuit qui ne sont pas communes aux deux; avec quelques observations sur la nature de l'électricité, du calorique et de la lumière et de leur dépendance réciproque.* »

« J'espère, dit M. Zantedeschi, dans une Note manuscrite jointe à ces deux opuscules, que l'Académie me permettra de lui présenter les conclusions auxquelles je suis arrivé dans mes recherches sur un sujet qui intéresse à la fois les sciences et l'industrie, et dans lequel il reste encore beaucoup à explorer.

» En expérimentant avec des aiguilles de déclinaison placées sous les fils des circuits conjugués, disposés comme le montre la planche jointe à mon premier Mémoire, j'ai vu que :

» 1°. Les actions galvanométriques de chaque circuit prises séparément se conservent inaltérées, même dans le cas de leur concours simultané. Les expériences ont été étendues de 12° à 52°;

» 2°. Sous le fil commun il n'y a pas de déclinaison galvanométrique lorsque les déclinaisons des aiguilles dans les deux circuits sont égales;

» 3°. Sous le fil commun il y a déviation galvanométrique quand les déclinaisons dans les deux circuits sont inégales;

» 4°. La déviation galvanométrique sous le fil commun est dans la direction du courant prédominant;

» 5°. Mais celle-ci ne représente pas tout entière l'intensité de l'action qui apparaît dans le circuit avant et après la rencontre des courants sur le fil commun;

» 6°. La grandeur de l'action galvanométrique sous le fil commun est toujours plus grande que la différence de l'intensité électro-magnétique des deux courants;

» 7°. Les courants dérivés qui s'observent dans les *sondages* successifs lorsqu'une seule pile est appliquée à un circuit pendant et clos métalliquement, ne manifestent aucune influence sur les déviations galvanométriques lorsqu'on fait agir simultanément les deux piles qui envoient en sens opposés leurs courants sur le fil commun;

» 8°. Les effets lumineux et calorifiques qui se manifestent dans le mode d'expérimentation de MM. de la Provostaye et Desains, ont correspondu

parfaitement aux phénomènes galvanométriques, bien que la constance des effets lumineux et calorifiques aux quatre extrémités eût toujours à répondre à la constance des effets galvanométriques dans les deux circuits avant et après la rencontre des courants opposés sur le fil commun; à la constance des déclinaisons galvanométriques dans les deux circuits, tant avec les courants successifs qu'avec les courants simultanés opposés. De plus, l'interruption du fil intermédiaire produisit l'effet attendu relativement aux variations des phénomènes galvanométriques; lorsque dans les deux circuits les déclinaisons étaient différentes, par exemple de 12° à 52°, au moment où avait lieu l'interruption du fil commun, la déclinaison représentée par 52° diminuait, tandis que celle représentée par 12° augmentait. Quelque chose d'analogue eut lieu pour les phénomènes d'incandescence : ainsi ayant porté au rouge blanc, par l'action d'une pile de Grove qui était de 10 éléments, le fil $\beta''\beta\ \alpha\beta'$ dans toute sa longueur, et m'étant assuré auparavant qu'une pile seule de Bunsen qui était de 19 éléments ne rendait incandescente au rouge obscur que la partie intermédiaire du fil, les deux extrémités $\alpha\alpha'$, $\beta\alpha''$ restant parfaitement obscures, je fis agir simultanément, en directions opposées, les deux piles, et j'observai que la partie intermédiaire était devenue obscure, et que les deux extrémités $\beta\alpha''$, $\alpha\alpha'$ conservaient l'incandescence à blanc; je coupai alors le fil intermédiaire $\beta\alpha$, et aussitôt l'incandescence des extrémités $\beta'\alpha$, $\beta''\beta$ diminua et devint sensiblement la même que celle des autres extrémités $\beta\alpha''$, $\alpha\alpha'$, c'est-à-dire que les quatre extrémités étaient au rouge cerise.

» Le phénomène inattendu des deux incandescences partielles s'embranchant sur le fil obscur commun aux deux courants opposés me confirma dans mes doctrines dynamiques que la lumière et la chaleur ne sont que des effets secondaires des courants électriques, que des mouvements vibratoires produits dans les systèmes moléculaires des corps par les impulsions réitérées des ondes électriques. Le caractère des courants électriques est vibratoire, comme je m'en suis convaincu par mes expériences : dans le caractère vibratoire donc est la cause suffisante des impulsions réitérées, et dans les impulsions réitérées est la cause suffisante de l'exaltation des vibrations des groupes moléculaires. Tant que n'est pas dépassée la limite de l'élasticité, les groupes moléculaires, dérangés de leur position naturelle, y sont ramenés par leur force attractive.

» Maintenant, dans la partie du fil commun aux deux courants, les groupes moléculaires seront, dans l'hypothèse d'une égale intensité des deux courants synchroniques, soumis à des impulsions égales et contraires, et dans ce cas il n'y aura ni lumière ni chaleur sur la portion du fil commun

aux deux courants, puisque les systèmes moléculaires s'y devront trouver dans la condition d'équilibre; mais dans l'hypothèse d'une inégale intensité des courants, les impulsions subies seront inégales, et par suite les groupes moléculaires oscilleront dans la direction des impulsions prédominantes avec la différence d'action entre les impulsions opposées. Dans ce cas, il y aura dans le fil commun aux deux courants au moins des vibrations calorifiques obscures; je dis au moins des vibrations calorifiques obscures, parce que, avec certaines différences d'intensité, il pourrait y avoir même des vibrations lumineuses. Dans mes expériences, je n'ai observé que des vibrations obscures, calorifiques, indiquées par le thermomètre, et aux deux côtés l'action calorifique était assez intense pour fondre le cristal des récipients remplis de mercure, qui servaient pour clore le circuit.

» Tout cela, je crois, rend parfaitement évidente l'idée que je me forme de l'électrité du calorique et de la lumière.

» L'électricité est la matière élastique sollicitée par un mouvement de projection dû à l'exercice de son élasticité coexistante dans sa division progressive; le calorique et la lumière ne sont que des mouvements vibratoires des projections répétées de matière en condition élastique qui n'a pas encore acquis ce dernier degré, qui est caractérisé par le rayonnement propre au calorique et à la lumière.

» De là on peut déduire comment l'électricité engendre la chaleur et la lumière, et comment, à leur tour, la lumière et la chaleur peuvent produire de l'électricité. La matière élastique en projection ou des ondes de courants électriques exaltent le mouvement vibratoire spontané des corps ou engendrent de la chaleur et de la lumière, ou les vibrations exaltées des mouvements spontanés oscillatoires des systèmes moléculaires qui constituent en condition élastique la matière agrégée.

» L'antagonisme des deux forces (attraction et élasticité) et sa conséquence qui est le mouvement intestin moléculaire des corps, me paraissent être le fondement de tous les phénomènes. »

MÉCANIQUE CÉLESTE. — *Formules pour le calcul des orbites avec trois observations et deux dérivées de premier ordre; par* **M. A. de Gasparis.**

« Soient au temps t, x, y, z les coordonnées héliocentriques de l'astre, ρ sa distance raccourcie à la Terre, α, β la longitude et la latitude géocentriques, φ, i, p la longitude du nœud, l'inclinaison de l'orbite, et le demi-paramètre.

» Soient aussi pour la même époque l, R la longitude et le rayon vecteur de la Terre.

» Je pose

$$G = \cot\beta \sin(l - \alpha), \quad I = \cot\beta \cos(l - \alpha), \quad \frac{dl}{dt} = l_0.$$

» Il est facile de voir que le plan passant par le rayon vecteur terrestre, et par le rayon visuel à la planète, fait avec l'écliptique un angle dont la cotangente peut s'exprimer par $\cot\beta \sin(l - \alpha)$ et par $\frac{x \sin l - y \cos l}{z}$; on aura donc

$$(1) \qquad G = \frac{x \sin l - y \cos l}{z},$$

il est aussi facile de vérifier que

$$(2) \qquad I = \frac{x \cos l + y \sin l - R}{z}.$$

» J'appelle G_0 la dérivée de G au temps par rapport à α et β; différentiant l'équation (1), il vient

$$G_0 + \frac{dG}{dl}\frac{dl}{dt} = \frac{(zdx - xdz)\sin l - (zdy - ydz)\cos l}{z^2\, dt} + \frac{x \cos l + y \sin l}{z}\frac{dl}{dt}.$$

Mais on a

$$\frac{dG}{dl}\frac{dl}{dt} = I\frac{dl}{dt};$$

donc, en tenant compte de l'équation (2), il viendra

$$G_0 = \frac{(zdx - xdz)\sin l - (zdy - ydz)\cos l + R l_0 z}{z^2\, dt},$$

et, par suite,

$$G_0 = \frac{k\sqrt{p}\sin i \sin(\varphi - l) + R l_0 z}{z^2};$$

à l'époque t'' on aura l'équation

$$G''_0 = \frac{k\sqrt{p}\sin i \sin(\varphi - l'') + R'' l_0'' z''}{z''^2},$$

et de ces deux dernières on tire

$$(3) \qquad \frac{G_0 z^2 - R l_0 z}{G_0'' z''^2 - R'' l_0'' z''} = \frac{\sin(\varphi - l)}{\sin(\varphi - l'')}.$$

Dans celle-ci je substitue les distances ρ, ρ'', et je pose $\frac{\rho''}{\rho} = M$ (ce qui est permis dans une première approximation), et la combinant avec les équations connues

$$-\operatorname{tang} i = \frac{\rho \operatorname{tang}\beta}{R \sin(\varphi - l) + \rho \sin(\varphi - \alpha)} = \frac{\rho'' \operatorname{tang}\beta''}{R'' \sin(\varphi - l'') + \rho'' \sin(\varphi - \alpha'')},$$

j'obtiens, éliminant tang φ,

$$\begin{aligned} 0 = &+ \rho \tang^2 \beta G_0 [\cot\beta'' \sin(l'' - \alpha'') - \cot\beta \sin(l'' - \alpha)] \\ &+ \rho \tang^2 \beta'' G_0'' M^2 [\cot\beta \sin(l - \alpha) - \cot\beta'' \sin(l - \alpha'')] \\ &- R l_0 \tang\beta [\cot\beta'' \sin(l'' - \alpha'') - \cot\beta \sin(l'' - \alpha)] \\ &- R'' l_0'' \tang\beta'' M [\cot\beta \sin(l - \alpha) - \cot\beta'' \sin(l - \alpha'')] \\ &+ \sin(l'' - l)[M \tang\beta'' R'' G_0'' - \tang\beta R G_0]. \end{aligned}$$

Il est clair que les données de l'observation moyenne faite au temps t' ont concouru au calcul de M. Cauchy.

» Il ne sera pas inutile d'ajouter que pour avoir la dérivée de $\cot\beta \sin(l-\alpha)$ par rapport à α et β, on ne doit pas la développer dans la forme

$$-\cot\beta \cos(l-\alpha)\, d\alpha - \sin(l-\alpha) \frac{d\beta}{\sin^2\beta},$$

parce que l'on aurait deux dérivées à déterminer. Ayant plusieurs valeurs de α et β aux temps $t, \tau_1, \tau_2, \tau_3, \ldots$, on formera les valeurs $\cot\beta \sin(l - \alpha)$, $\cot\beta_1 \sin(l - \alpha_1)$, $\cot\beta_2 \sin(l - \alpha_2)$, dont on cherchera la dérivée par la méthode d'interpolation de M. Cauchy. »

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Description d'un moyen de diminuer la résistance au mouvement de l'eau dans les tuyaux coudés; par* **M. DE CALIGNY.**

« J'avais annoncé verbalement à la Société Philomathique, le 28 juin 1851, le moyen que j'ai vérifié depuis par l'expérience, et qui consiste à modifier le rapport des diamètres aux rayons de courbure des coudes, en disposant plusieurs lames courbes concentriques, de manière à diviser chaque coude en plusieurs tuyaux coudés concentriques.

» J'ai trouvé dans les anciens filtres de Versailles des coudes divisés en deux par une lame de ce genre, mais il ne s'agissait que de régulariser le mode de sortie de l'eau. On sait d'ailleurs que si les *conducteurs* fixes des turbines présentent des lames courbes dont la disposition paraît, au premier aperçu, avoir quelque analogie avec celle dont je parle, rien n'indiquait un autre but que celui de *conduire* l'eau d'une manière convenable. Enfin, je ne vois dans aucun auteur une mention de la disposition des coudes dans les filtres de Versailles, où l'on n'avait aucun besoin de diminuer la résistance, comme il est facile de le voir sur les lieux.

» Personne n'avait d'ailleurs eu la pensée d'un perfectionnement des turbines qu'il est facile de réaliser par un moyen semblable. On sait, en

effet, qu'il y a des turbines où l'eau arrive en se détournant à angle droit. Or, pour diminuer la perte de travail qui en *résulte*, *il* suffit, d'après ce nouveau principe, de diviser la colonne liquide affluente en plusieurs, au moyen de surfaces fixes, de formes analogues à celles de pavillons de trompette, rentrant les uns dans les autres, et disposées en un mot de manière à faire passer cette colonne liquide dans plusieurs tuyaux annulaires, composant un ensemble analogue dans les effets à celui d'un coude ordinaire divisé en portions concentriques par des lames.

» Il est à remarquer qu'on avait bien pensé à diminuer la résistance dont il s'agit, au moyen d'une surface conique disposée au centre des conducteurs. Or on verra plus loin que cette dernière précaution a beaucoup moins d'importance.

» L'expérience au moyen de laquelle j'ai vérifié ces principes, est facile à répéter dans tous les cabinets de physique. Un tuyau vertical cylindrique en zinc, de 50 centimètres de long et de 5 centimètres de diamètre, se termine à son extrémité inférieure par une portée à section quadrangulaire. Cette section est un carré de même diamètre que le reste du tuyau.

» L'extrémité inférieure se termine par un coude de même section à angle droit et en quart de cercle dont le rayon extérieur est de 5 centimètres. Le rayon intérieur de ce coude est nul, c'est-à-dire que chacune des faces planes du coude est un quart de cercle. Trois lames concentriques, perpendiculaires à ces deux faces planes, divisent en quatre parties égales le rayon de courbure de la surface extérieure qui achève de former le coude. Ces lames sont fixes, mais on peut les ôter ou les remettre à volonté, pour varier les expériences, parce qu'elles sont attachées à chacune de leurs extrémités au moyen de petites lèvres en zinc, disposées de manière à gêner le moins possible le mouvement de l'eau.

» Après avoir plongé dans un réservoir le coude, qui doit toujours être plein d'eau, on bouche le sommet du tube vertical avec la main, la partie inférieure de l'appareil étant toujours ouverte. On commence par déterminer la profondeur à laquelle on doit enfoncer cette dernière partie, pour que l'eau qui, en vertu des lois de l'oscillation, s'élèvera au-dessus du niveau du réservoir quand on ôtera la main, l'appareil étant en repos, arrive au sommet du tube sans en sortir. On ôte ensuite successivement les lames concentriques disposées dans le coude, et l'on s'assure que leur suppression diminue notablement cette hauteur. La plus importante paraît être celle du milieu. Il est maintenant probable que plus on peut les multiplier, plus on diminue la résistance, jusqu'à la limite où l'on aurait à s'occu-

per du rétrécissement résultant de leur épaisseur, ou du frottement résultant de leur nombre.

» Toutes ces lames étant ôtées, j'ai remplacé le fond arrondi du coude par un fond à angle droit vif, et j'ai constaté que cet arrondissement avait beaucoup moins d'influence que les trois lames. Enfin, j'ai répété les premières expériences sur un coude dont le rayon intérieur était égal au diamètre du tuyau. Dans ce cas, la résistance au coude étant petite par rapport aux autres genres de résistance, telle que la contraction de la veine liquide, les observations devenaient moins concluantes. Mais on a pu constater qu'un coude brusque à angle droit, comme celui sur lequel j'avais d'abord opéré, pouvait, au moyen des lames concentriques, ne pas faire éprouver beaucoup plus de résistance qu'un coude aussi arrondi que celui dont on vient de parler.

» Cette conclusion est essentielle pour les cas où l'on est obligé d'employer des tuyaux d'un grand diamètre, dont on ne pourrait arrondir les coudes sans établir des fondations à des profondeurs qui en rendraient l'établissement dispendieux. Il en résulte qu'on pourra construire divers appareils de mon invention sur une échelle très-grande et à laquelle sans cela on n'aurait pu penser dans la pratique.

» Il était d'ailleurs utile de faire des expériences particulièrement sur l'angle droit brusque, parce que les lames changeant les rapports entre les quantités d'eau passées dans les diverses parties du coude, il pouvait rester quelques doutes sur leur efficacité; dans certaines limites un des compartiments conserve une forme semblable à celle du coude entier.

» Je me suis servi d'un appareil semblable pour étudier diverses particularités du mouvement de l'eau dans les coudes. Je me propose de varier ces expériences, en supprimant, autant que possible, la contraction de la veine liquide à l'entrée du tube. Mais je n'ai pas cru devoir attendre plus longtemps avant de signaler un fait immédiatement applicable à la construction de beaucoup de machines hydrauliques, même avant que l'on ait des détails précis sur son degré d'utilité dans chaque circonstance. »

OPTIQUE. — *Note sur la diffraction de la lumière; par* **M. Quet.**

« Lord Brougham a présenté à l'Académie, le 21 janvier 1850, une suite d'expériences intéressantes sur la diffraction de la lumière, et il les a données comme inexplicables par les interférences. Cependant la théorie de Fresnel a résolu de si nombreuses difficultés, qu'il est aujour-

d'hui difficile de la mettre en doute, surtout à l'occasion de travaux qui n'ont été publiés que par extrait. En attendant qu'on puisse l'appliquer aux expériences de lord Brougham, j'ai désiré la soumettre à une nouvelle épreuve dans un cas très-compliqué de diffraction. J'ai choisi pour cela un phénomène qui présente de grandes analogies avec ceux que lord Brougham a observés et qui peut-être est compris dans les expériences du physicien anglais. Je prie l'Académie de vouloir bien me permettre de lui présenter aujourd'hui les résultats auxquels je suis arrivé dans des recherches que j'exposerai en détail dans un Mémoire que j'aurai prochainement l'honneur de lui soumettre.

» Les phénomènes que j'ai examinés s'obtiennent en plaçant devant un point lumineux deux écrans opaques dont l'un est enfoncé dans l'ombre de celui qui le précède. La faible lueur qui se propage derrière le premier écran, se trouvant ainsi partiellement interceptée, produit des franges de diffraction remarquables par leur netteté et leur beauté. Ces franges disparaissent complétement lorsqu'on fait faire au second écran une demi-révolution autour de son bord supposé fixe. Ce fait très-simple suffit pour renverser la théorie d'Young sur la diffraction, car, d'après elle, les franges devraient subsister dans les deux positions de l'écran; en chaque point pris hors de l'ombre du second écran deux rayons pourraient en effet se croiser et interférer dans l'un et l'autre cas, savoir, le rayon qui vient directement du bord du premier écran et celui qui vient de ce bord par une réflexion sur le bord du second écran. Des mesures micrométriques ne sont pas ici nécessaires comme dans plusieurs démonstrations de Fresnel : la présence ou l'absence d'un phénomène, voilà tout ce qu'il s'agit de constater.

» Dans l'état où Fresnel a laissé les calculs sur la diffraction, la théorie de ces phénomènes compliqués serait peu abordable. Heureusement, j'ai pu m'ouvrir la route en mettant à profit les perfectionnements que l'on doit à M. Cauchy; aussi, dans mon Mémoire, j'ai cru devoir revenir sur la diffraction produite par un seul bord. Dans ce dernier cas, j'ai fait voir que la différence des chemins parcourus par deux rayons qui se croiseraient en un point quelconque des franges en venant de la source, l'un directement et l'autre par réflexion sur le bord de l'écran, est toujours sensiblement égale à un nombre pair ou impair de demi-ondulations augmenté de $\frac{1}{8}$ d'ondulation. Les nombres pairs s'appliquent au cas des franges obscures, et les nombres impairs à celui des franges brillantes. Les physiciens qui ont l'occasion d'enseigner les phénomènes de diffraction trouveront peut-être quelque avantage à la règle que je viens de donner. Au reste, cet énoncé

représente fidèlement les cent vingt observations par lesquelles Fresnel a établi la vraie théorie de la diffraction; il donne une sorte de vie à une longue série de nombres péniblement calculés par Fresnel, ainsi qu'aux formules de ce physicien; il a, en outre, l'avantage de montrer clairement la différence qu'il y a entre les positions des franges assignées par les deux théories d'Young et de Fresnel.

» J'ai ensuite examiné la faible lueur qui se propage dans l'ombre des écrans, et je suis arrivé aux propositions suivantes : Lorsqu'un écran à bord rectiligne intercepte une partie de la lumière qui vient d'un point lumineux, tous les points qui sont également éloignés du bord de l'écran et qui sont situés dans la section principale de l'ombre, se trouvent sensiblement dans la même phase de vibration; en ces mêmes points, l'intensité de la lumière varie sensiblement en raison inverse du carré de l'arc qui les sépare de la limite de l'ombre. Cette dernière loi se reconnaît aisément sur les nombres laborieusement calculés par Fresnel; elle dispense des calculs numériques auxquels ce physicien a eu recours, et elle montre immédiatement sans eux qu'il ne peut pas y avoir de franges dans l'ombre géométrique.

» C'est sur ces diverses propositions que je me suis fondé pour résoudre le problème de diffraction relatif au cas des écrans multiples, et j'ai trouvé la règle suivante pour le cas de deux écrans dont l'un pénètre dans l'ombre de l'autre : La différence des chemins parcourus par deux rayons qui se croiseraient dans les parties les plus brillantes ou les plus sombres des franges en venant du bord de l'écran le plus éloigné, l'un directement et l'autre par réflexion sur le bord de l'écran le plus rapproché, est sensiblement égale à un nombre impair ou pair de demi-ondulations augmenté de $\frac{1}{8}$ d'ondulation.

» Dans le cours du Mémoire, j'ai eu l'occasion de donner une démonstration nouvelle des formules importantes que M. Cauchy a publiées dans le tome XV des *Comptes rendus de l'Académie*. »

ANATOMIE PATHOLOGIQUE. — *Mémoire sur une altération du tissu propre de la mamelle, confondu avec le tissu hétéromorphe dit cancéreux; par* **M. Ch. Robin.** (Extrait par l'auteur.)

« Ce Mémoire a pour but la description d'un fait nouveau qui, à côté de nombre d'autres, tend à démontrer que certaines tumeurs de la mamelle, considérées comme des productions nouvelles hétéromorphes ou parasiti-

ques, ont pour point de départ les cellules normales de son tissu. Je communiquerai, dans un autre travail, des faits analogues observés sur la glande parotide, le foie, les glandes sébacées et même sur le testicule. De tous ces faits il résulte qu'on a souvent été conduit à appeler *hétéromorphes* des tumeurs dérivant d'une multiplication exagérée des éléments normaux d'un parenchyme, avec ou sans augmentation de volume, déformation de ses cellules et modification de leur structure propre par dépôt de granulations, etc.

» L'altération de la glande mammaire dont je parle est assez *fréquente*; par son aspect extérieur et son volume, caractères très-variables d'un sujet à l'autre, elle a été classée habituellement dans les tumeurs dites *cancer encéphaloïde cru ou lardacé*, etc. La structure en est remarquable par la présence fréquente, bien que non constante, d'une grande quantité de tissus fibreux, disposés en faisceaux volumineux, résistants, difficiles à dilacérer, parce qu'à leurs fibres sont interposées une grande quantité de matière amorphe très-tenace et surtout beaucoup de granulations graisseuses, tantôt éparses, tantôt contiguës.

» Le fait essentiel à signaler dans cette structure, c'est la présence de gaînes d'épithélium glandulaire, ou mieux de cylindres pleins dans les parties où l'altération est le plus avancée. Ces cylindres sont ramifiés et subdivisés d'une manière régulière, et les subdivisions se terminent en doigt de gant arrondi, ou un peu conique, ou au contraire un peu renflé, autant de particularités que présentent les culs-de-sac glandulaires dans la mamelle normale. L'ensemble de ces extrémités des ramifications, au nombre de quinze, vingt ou davantage, compose encore comme à l'état normal des *acini*, c'est-à-dire de petits groupes de culs-de-sac se réunissant en un cylindre ou conduit commun, représentant le canal excréteur normal.

» Plusieurs particularités pathologiques rendent difficiles à constater ces faits qui se voient facilement dans les conditions ordinaires; la première est l'augmentation de volume de ces conduits et leurs extrémités en cœcum, devenus deux, trois et quatre fois plus larges qu'à l'état sain. Une autre consiste en l'atrophie de la paroi propre et homogène des culs-de-sac glandulaires; à l'état normal, la gaîne épithéliale tapisse la face interne de cette paroi propre, dont la résistance rend facile l'isolement des tubes glandulaires; mais ici son atrophie morbide, parallèle en quelque sorte à l'hypertrophie de l'épithélium glandulaire, fait que dans les tumeurs les cellules de cet épithélium se dissocient facilement. Cette dissociation, cet isolement des épithéliums sont d'autant plus faciles, d'autant plus inévitables, que la tumeur

est enlevée depuis plus longtemps et approche davantage de la période où elle commencera à entrer en putréfaction. C'est là une difficulté que présente leur étude qu'il importait de signaler, parce qu'elle a été une des causes qui ont empêché de reconnaître, dans les cas morbides, les analogies des cylindres ramifiés terminés en doigt de gant que je viens de décrire avec les acini de la mamelle, dont ils sont une altération directe, ou qui ont été l'origine de leur production.

» Les éléments d'épithélium glandulaire qui par leur réunion composent les cylindres ramifiés, comme dans la mamelle normale, offrent plusieurs particularités qu'il importe de signaler brièvement.

» 1°. Les cylindres ramifiés peuvent être composés entièrement de noyaux d'épithélium, ou épithélium nucléaire; les gaînes épithéliales à l'état normal sont aussi formées d'épithélium nucléaire, mais dans les cas morbides les noyaux sont devenus plus gros qu'à l'état normal du quart au double environ selon les cas; ils sont également plus granuleux. Les granulations sont graisseuses; plus elles sont abondantes, plus les noyaux s'éloignent de l'aspect normal; c'est dans ces conditions que certaines parties du tissu offrent la coloration jaunâtre et la friabilité du tubercule, qui lui ont fait donner le nom d'*aspect phymatoïde*. Entre les noyaux se trouve une certaine quantité de matière amorphe finement granuleuse; c'est dans cette variété d'altération que les éléments se dissocient avec le plus de facilité et que leur spécificité de texture, leur disposition en cul-de-sac est le plus facile à constater.

» 2°. Dans d'autres circonstances les noyaux n'ayant pas perdu leurs caractères normaux, la matière amorphe qui s'est interposée à eux s'est segmentée autour de chaque noyau, de manière à donner lieu à la production de cellules pavimenteuses régulières.

» 3°. Dans d'autres circonstances enfin, qui sont les plus habituelles, les noyaux qui existaient seuls à l'état normal sont devenus plus gros du double et souvent ont pris un ou deux nucléoles volumineux et brillants qu'ils ne possédaient pas. En même temps la matière amorphe abondamment déposée entre eux s'est segmentée dans la plupart des culs-de-sac et a donné naissance à des cellules nombreuses très-grandes, soit prismatiques, soit polyédriques pourvues d'un, deux ou trois noyaux.

» Un fait important à signaler, c'est la présence sur la limite des tissus sain et malade, de tubes glandulaires ramifiés présentant sur un point de leur longueur la structure normale, et sur les autres l'une ou l'autre des formes d'altérations précédentes avec toutes les formes intermédiaires de transition.

» Mais il est une particularité plus importante encore que les précédentes qui se rattache au travail que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie, sur la production accidentelle dans des régions dépourvues de glandes, de tissus analogues aux glandes. Cette particularité consiste en ce que, lorsque les altérations précédentes de la mamelle se sont développées, on voit souvent se produire dans les ganglions lymphatiques de l'aisselle un tissu semblable à l'altération de la mamelle correspondante. Non-seulement les caractères extérieurs sont les mêmes, mais le tissu est formé de filaments ramifiés et terminés en cœcum de même forme et de mêmes dimensions que dans la mamelle; l'épithélium qui les compose est lui-même semblable à celui qui constitue les acini glandulaires de la mamelle malade. Décrire de nouveau ces éléments serait répéter la description précédente, et les dessins que je présente sont tous exécutés d'après les préparations prises dans des ganglions lymphatiques malades enlevés en même temps que la mamelle primitivement affectée.

» Il résulte de tout ce qui précède que dans la production de ces tumeurs, les troubles de la nutrition et du développement qui amènent l'altération des éléments glandulaires existant, s'accompagnant aussi de perturbation de la propriété de reproduction dont jouissent les éléments anatomiques, ce fait entraîne ainsi la naissance hétérotopique, ou avec aberration de lieu d'éléments anatomiques, pour lesquels, chez l'adulte comme chez l'embryon, la propriété de naître est connexe avec celle de présenter dès cette origine une texture spéciale, en rapport avec leur nature de cellules épithéliales ou autres, de fibres, etc. »

PALÉONTOLOGIE. — *Description d'un nouveau genre d'Édenté fossile renfermant plusieurs espèces voisines des Glyptodons, et classification méthodique de treize espèces appartenant à ces deux genres; par* **M. L. Nodot,** directeur du Musée d'histoire naturelle de Dijon.

« Le savant professeur Owen a donné une bonne description du *Glyptodon clavipes*, qui a servi de type pour la connaissance des autres espèces. Une d'elles, le *Glyptodon tuberculatum* du même auteur, par les caractères de sa cuirasse qui est composée en partie d'osselets de forme quadrilatère, semblait faire exception aux autres espèces connues qui offrent presque constamment ces pièces hexagonales ou pentagonales; cette disposition était nécessaire pour former des commencements de bandes qui règnent sur une partie de la hauteur de cette carapace, et fait rentrer cet animal

dans un nouveau genre pour lequel nous proposons la dénomination de *Schistopleurum*. Un individu fossile, presque complet au Musée de Dijon, a permis de fixer les caractères de ce nouveau genre.

» Cet animal offre : 1° un commencement de bouclier sur la partie antérieure du corps; 2° plusieurs segments profonds, composés d'une seule série d'osselets coupés en biseaux sur leurs bords pour s'imbriquer les uns sur les autres, et existant seulement à la partie inférieure et antérieure de la carapace, où ils forment des commencements d'anneaux analogues à ceux que l'on voit, mais complets, chez les Tatous; 3° un bouclier postérieur très-considérable, qui occupe presque la moitié de la longueur totale de la cuirasse.

» La queue de ces animaux est toujours composée d'anneaux verticillés dont le bord est terminé par de gros tubercules. Sur l'axe médian supérieur il existe sur cette queue une suite de gros tubercules mobiles articulés sur une protubérance tuberculeuse spéciale sur chaque anneau.

» Enfin on voit encore une suite de tubercules de formes très-variables, articulés au bord postérieur de la carapace et sous les gros tubercules qui forment bourrelets et destinés à rétrécir l'espace entre le bord et l'origine de la queue.

» Tous ces caractères nous ont paru suffisants pour établir le genre *Schistopleurum* qui diffère des *Glyptodon* : 1° parce que la carapace de ce dernier n'offre jamais de segmentations latérales; 2° parce que toujours la queue, parfaitement soudée dans toute son étendue, n'est mobile qu'à son origine; 3° parce qu'elle ne présente pas non plus cette suite de tubercules mobiles à sa partie supérieure; ce dernier caractère très-exceptionnel ne se montre jamais chez les Mammifères et ne se voit guère que chez quelques Poissons et quelques Reptiles où ils sont de formes très-différentes.

» Le crâne présente à peu près la même forme que celui du *Glyptodon clavipes*, seulement l'apophyse descendante dépendant de l'arcade zygomatique est relativement beaucoup plus écartée et plus pointue à son extrémité libre que celle de cet animal. Du reste, les dents sont absolument les mêmes et en nombre égal chez les deux animaux.

» Toute la charpente osseuse est aussi la même dans ce qu'il y a de fondamental; mais on remarque des différences considérables dans la proportion des parties qui composent tout le squelette. Ainsi la mâchoire inférieure offre une branche montante qui prend naissance sur le côté de la mandibule et qui est placée à angle droit sur celle-ci, de telle sorte que si l'on suspend cette mâchoire par le condyle articulaire, elle reste en place

sans tomber en avant; ce qui est exceptionnel chez les Mammifères et qui ne se voit pas même chez les Glyptodons ordinaires.

» Les pieds sont comme ceux des Glyptodons; mais les antérieurs sont évidemment faits pour fouir; les phalanges des pieds de devant comparées à celles des Pachydermes (le sanglier) n'ont aucun rapport avec celles de cet animal, quoique l'ait affirmé un savant de la plus haute recommandation. Le pied de derrière est plus raccourci encore que celui du *Glyptodon clavipes;* les mouvements de pronation et de supination sont très-faciles chez l'animal, ce qui est attesté par la liberté du radius et du cubitus, ainsi que par leurs facettes articulaires; mais les tibias et les péronés sont soudés aux deux extrémités comme chez le Glyptodon. Notre opinion est que l'animal, quand il voulait se servir de ses membres antérieurs pour fouir le sol, s'appuyait seulement sur ses pieds de derrière et aussi sur son énorme queue qui, dans cette circonstance, lui servait d'un troisième point d'appui; il pouvait même se soulever quelquefois au point d'atteindre des feuilles et des fruits à une hauteur de 3 mètres, ce qui probablement avait lieu aussi chez le Glyptodon. Cette position, qui n'était cependant qu'exceptionnelle, et cette fonction des membres thoraciques semblent se confirmer par le sternum qui diffère beaucoup de celui des Tatous, animaux qui rappellent très-bien, dans leurs formes générales, notre *Schistopleurum*. Cet os a absolument la même disposition que celui de la Gerboise de Barbarie, ce qui indique un certain rapport dans son mode de station, ainsi que dans l'usage de ses membres antérieurs, avec ce petit animal. Les clavicules sont situées immédiatement à la base des premières côtes, et elles ont dû être très-faibles; ce qui n'a pu être vérifié, car elles manquent à l'individu qui ne montre alors l'existence de cet os que par les facettes articulaires et la présence des rugosités pour les ligaments.

» Le genre *Schistopleurum*, dans l'ordre de la classification naturelle, doit être placé entre les genres *Glyptodon* et *Polypeutes*, dont le régime végétal est semblable; tandis qu'il est de substances animales chez les autres Tatous vivants dont les dents sont toujours coniques et souvent bifurquées et tranchantes sur les bords.

» Nous connaissons trois espèces qui rentrent dans le genre *Schistopleurum* : *Schistopleurum typus*, *Schistopleurum gemmatum* et *Schistopleurum tuberculatum* Nob. (*Glyptodon tuberculatum*, Ow.).

» Passant en revue le genre Glyptodon, nous divisons ce genre en deux sections : la première se compose des Glyptodons à queue conico-cylindroïde; la seconde, des espèces dont les queues sont claviformes.

» Nous connaissons aujourd'hui dix espèces appartenant à ce dernier genre; ce qui, joint aux trois du genre *Schistopleurum*, donne un total de treize espèces fossiles des plaines de pampas de Buénos-Ayres, dont la plupart sont nouvelles pour la science et viennent compléter la faune de cette riche contrée, en comblant autant de lacunes dans ce petit ordre des Édentés. »

M. Fouquet adresse une Note sur la trisection de l'angle. La question traitée par l'auteur est du nombre de celles que l'Académie, par une décision déjà ancienne, ne prend pas en considération.

La séance est levée à 5 heures et demie. E. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 13 août 1855, les ouvrages dont voici les titres :

Mémoires de l'Académie impériale de Médecine; tome XIX. Paris, 1855; in-4°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; tomes XXII; n° 7; in-4°.

Bulletin de la Société de Géographie; juillet 1855; in-8°.

Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale; juillet 1855; in-4°.

Bulletin de la Société française de Photographie; juillet 1855; in-8°.

Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse; n° 131; in-8°.

Bulletin de la Société médicale des hôpitaux de Paris; n° 15; in-8°.

Compte rendu des travaux de la Société impériale de Médecine, Chirurgie et Pharmacie de Toulouse, depuis le 14 mai 1854 jusqu'au 13 mai 1855; in-8°.

Journal d'Agriculture, publié par le Comité central d'Agriculture de la Côte-d'Or; juin et juillet 1855; in-8°.

Journal de la Société impériale et centrale d'Horticulture; juin 1855; *et Liste des Membres de la Société au 1er juillet 1855;* in-8°.

Annales de l'Agriculture française; tome VI; n° 3; 15 août 1855; in-8°.

Annales forestières et métallurgiques; juillet 1855; in-8°.

Annales télégraphiques, publiées sous le patronage de M. le Directeur général des lignes télégraphiques; 1re livraison; juillet 1855; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique; n° 16; août 1855; in-8°.

Journal des Connaissances médicales et pharmaceutiques; n° 32; août 1855; in-8°.

Cosmos. *Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences, et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie*; VIIe volume; 6e et 7e livraisons; in-8°.

Journal de Pharmacie et de Chimie; août 1855; in-8°.

Journal des Connaissances médicales et pharmaceutiques; n° 31; 10 août 1855; in-8°.

L'Agriculteur praticien; 10 août 1855; in-8°.

La Presse littéraire. Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; n° 23; août 1855; in-8°.

La Revue thérapeutique du Midi. Gazette médicale de Montpellier; 15 août 1855; in-8°.

Le Technologiste; août 1855; in-8°.

Nouveau journal des Connaissances utiles; n° 4; 10 août 1855; in-8°.

Répertoire de Pharmacie; août 1855; in-8°.

Revue de thérapeutique médico-chirurgicale; août 1855; in-8°.

L'Académie a reçu, dans la séance du 20 août 1855, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2e semestre 1855; n° 7; in-4°.

Lettres adressées à M. VILLEMAIN, Secrétaire perpétuel de l'Académie française et Membre de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, *sur la* Méthode en général *et sur la définition du mot* fait *relativement aux sciences, aux lettres, aux beaux-arts; par* M. CHEVREUL. Paris, 1856; 1 vol. in-18.

Nivellement général du département du Cher; par M. BOURDALOUE; 4 volumes in-8°, *avec un Atlas* grand in-f°.

Mollusques céphalopodes vivants observés dans le parage méditerranéen du comté de Nice; par A. RISSO. Ouvrage posthume. Nice, 1854; in-4°.

Séance publique de l'Académie impériale de Metz du dimanche 13 *mai* 1855. *Discours prononcé par* M. E. DE SAULCY, président; broch. in-8°.

Note à propos de la pourpre; par le même. Metz, 1855; broch. in-8°.

Barrages-omnibus de CH. BEL; $\frac{1}{2}$ feuille in-8°.

Vue panoramatique de l'isthme de Suez et tracé direct du canal des deux mers,

d'après l'avant-projet de MM. LINANT-BEY *et* MOUGEL-BEY, ingénieurs de S. A. MOHAMED SAID, vice-roi d'Égypte; in-f° grand aigle; *accompagné d'une carte de l'isthme de Suez avec le tracé direct du canal des deux mers et du canal auxiliaire dérivé du Nil d'après l'avant-projet des mêmes et d'une autre carte indiquant les lignes de navigation des principaux ports de l'Europe et de l'Amérique, avec les ports de la mer des Indes;* petit in-4°. (Offerts au nom de M. DE LESSEPS par M. JOMARD.)

Memorie... *Mémoires de l'Académie des Sciences de l'Institut de Bologne;* tome V. Bologne, 1854; in-4°.

Rendiconto... *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences de l'Institut de Bologne.* Année académique 1853-1854. Bologne, 1854; br. in-8°.

Repertorio... *Répertoire italien pour l'Histoire naturelle. Repertorium italicum complectens Zoologiam, Mineralogiam, Geologiam et Paleontologiam cura* J. JOSEPH BIANCONI. Anno 1854; in-8°.

Nozioni... *Notice sur la machine analytique de* M. C. BABBAGE; *par* M. L.-F. MÉNABRÉA; broch. in-8°.

Memoria... *Mémoire sur les faits au moyen desquels on prouve le passage simultané des courants opposés sur un même fil conducteur commun de deux circuits clos ou isolés; par* M. F. ZANTEDESCHI; broch. in-8°.

Della... *De l'interférence lumineuse que présente le fil métallique commun à deux circuits clos; par* le même; broch. in-8°.

On the... *Sur les cheminées sans fumée, les trappes de cheminées et autres moyens anciens et nouveaux d'obtenir la chaleur et la ventilation; par* M. ARNOTT; Londres, 1855, in-8°, accompagné de deux cartes détachées, relatives aux lignes isométriques.

Die verbreitung... *De la répartition de la chaleur à la surface du globe; par* M. H.-W. DOVE. Berlin, 1852; in-4°.

Wagen... *Sur les balances en général. — Sur les machines hydrauliques; par* M. DE BURG; 1 vol. in-8° (Extrait d'une *Encyclopédie technologique*).

Compendium der... *Compendium de mathématiques supérieures; par* le même; Vienne, 1851; 1 vol. in-8°.

Die expérimental... *Hydraulique expérimentale; par* M. J. WEISBACH. Freiberg, 1855; in-8°.

Gazette des hôpitaux civils et militaires; n[os] 92 à 96; 7, 9, 11, 14, 16 et 18 août 1855.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 27 AOUT 1855.

PRÉSIDENCE DE M. REGNAULT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

CHIMIE. — *Extrait d'un Mémoire sur les corps dont la décomposition s'opère sous l'influence de la force qui a été appelée* force catalytique; *par* **MM.** THENARD, *père et fils.*

« On sait que la découverte de l'eau oxygénée ou du bioxyde d'hydrogène date de l'année 1818, et que ce singulier composé possède des propriétés si extraordinaires, qu'il est devenu le type d'une nouvelle branche de la chimie. En effet, lorsqu'on le met en contact avec un grand nombre de corps, même à la température de l'atmosphère, par exemple avec les métaux les moins oxydables et réduits en poudre, il se décompose tout à coup, quelquefois avec explosion, laisse dégager la moitié de l'oxygène qu'il contient, et se trouve transformé en eau, sans que le métal, placé au milieu d'un torrent de ce gaz à l'état naissant, en absorbe la moindre quantité.

» Il était très-important de rechercher tous les phénomènes analogues, de connaître les corps susceptibles de les produire, et d'apprécier les circonstances dans lesquelles leur production a lieu. C'est un travail de ce genre que nous avons entrepris depuis quelques années et que nous venons soumettre à l'Académie.

» Nous nous contenterons d'exposer aujourd'hui d'une manière générale les moyens d'action que nous avons employés et les résultats auxquels nous

sommes parvenus; plus tard, nous décrirons les appareils dont nous nous sommes servis; et, dans un dernier Mémoire, nous ferons connaître tous les faits que nous avons observés en soumettant à des expériences répétées chacun des corps qui auront été l'objet de nos nombreuses investigations.

» Le problème que nous nous sommes proposé de résoudre est celui-ci : Un corps étant donné qui, par la chaleur, laisse dégager un gaz ou qui pourrait en laisser dégager, théoriquement parlant, rechercher quels sont les corps qui par leur mélange avec lui auraient la propriété de faciliter le dégagement du gaz, sans en absorber la moindre quantité, sans éprouver la plus légère altération, en agissant enfin de la même manière que les métaux les moins oxydables sur le bioxyde d'hydrogène.

» Pour résoudre ce problème complétement et aussi facilement que possible, il faut, après s'être procuré les corps dans le plus grand état de pureté, satisfaire aux conditions suivantes :

» 1°. Peser exactement la quantité du corps d'où le gaz doit se dégager : l'opération se faisait le plus ordinairement sur 1 gramme et demi à 4 grammes;

» 2°. Le mêler intimement avec un poids égal au sien de celui qui doit favoriser le dégagement gazeux;

» 3°. Introduire le mélange dans un tube de verre de la grosseur du doigt, fermé par un bout et communiquant par un petit tube recourbé au haut d'une éprouvette graduée presque entièrement pleine de mercure;

» 4°. Placer le tube dans un bain d'huile ou dans un bain d'alliage fusible, suivant le degré de chaleur qu'il est nécessaire d'avoir;

» 5°. Mesurer la température avec le thermomètre à mercure dans le bain d'huile, et avec le thermomètre à air dans le bain d'alliage;

» 6°. Agiter le bain de temps en temps, pour que la température soit sensiblement la même partout;

» 7°. Avoir un appareil qui permette de faire au moins douze essais à la fois;

» 8°. Ne mettre dans l'un des douze tubes que le corps à essayer, pour servir de témoin, et comparer les résultats qu'il donne, aux diverses températures, à ceux qui proviennent des mélanges.

» Tout cela étant fait, on chauffe le bain doucement et l'on observe avec grand soin le thermomètre. Il est facile de voir à quel degré commence le dégagement de gaz, s'il y a action, et de suivre la marche très-variable du phénomène à mesure que la température s'élève.

» Quelquefois l'expérience se termine avant le 300e degré de chaleur; d'autres fois, elle exige plus que le rouge naissant. Dans tous les cas, lorsqu'elle est terminée, il faut analyser le résidu et le gaz après l'avoir mesuré.

» Nous avons essayé ainsi un grand nombre de corps, savoir : les peroxydes métalliques et quelques protoxydes; les principaux chlorates, hyperchlorates, bromates, iodates, quelques nitrates, quelques sulfates.

» La plupart ont été soumis séparément à l'influence des dix-sept corps suivants.

» *Deux métaux* : l'argent et le platine. Beaucoup d'autres, tels que l'or, l'iridium, le palladium, jouissent, nous n'en doutons pas, de la même propriété.

» *Dix oxydes* : l'oxyde d'argent, le bioxyde de mercure, le bioxyde de cuivre, le bioxyde de plomb, l'oxyde bismuthique, le bioxyde d'étain, le bioxyde de manganèse, le sesquioxyde de fer et l'oxyde de zinc.

» Nous tenons pour certain que beaucoup d'autres oxydes agiraient de la même manière que ceux-ci.

» Enfin cinq autres corps : le sulfate de plomb, le chromate de plomb, le chromate d'argent, le fluorure de calcium et la pierre ponce.

» D'où l'on voit que le nombre des expériences faites dépasse trois cents.

» Toujours, ou presque toujours, il y a eu action très-manifeste, à tel point, que le mélange commence souvent à dégager du gaz à 100 degrés plus tôt que le témoin.

» Il arrive quelquefois qu'un corps décomposé par un autre est luimême décomposé par un troisième, de sorte qu'il est tour à tour corps décomposable et corps décomposant, suivant les corps à l'influence desquels il est soumis.

» Que conclure de toutes ces observations?

» Que, comme je l'avais prévu, dès la découverte du bioxyde d'hydrogène, la force catalytique, quelle qu'en soit la cause, contribue souvent à produire les phénomènes qui résultent de l'action réciproque des corps, et qu'il est essentiel d'en tenir compte.

» Lorsqu'il y a production de gaz, point de difficulté pour la constater au moyen de l'appareil dont nous avons donné une idée. Mais, dans tout autre cas, le problème devient plus difficile. Nous essayerons pourtant de l'aborder dans un autre Mémoire et de faire tous nos efforts pour obtenir du moins quelques résultats contre lesquels il ne pourra s'élever aucune objection sérieuse. »

M. Payen fait hommage à l'Académie de la 3e édition de son *Précis de Chimie industrielle.*

Cette édition contient les principales améliorations introduites dans les industries que contiennent les éditions précédentes, et, en outre, plusieurs industries manufacturières et agricoles nouvelles.

M. Payen, en qualité de Secrétaire perpétuel de la Société impériale et centrale d'Agriculture, dépose sur le bureau un certain nombre de billets pour la séance annuelle qui doit avoir lieu le 29 août.

MÉMOIRES LUS.

*Note sur l'*Aphyllanthes monspeliensis *et la nouvelle famille des Aphyllanthacées; par* M. Parlatore.

« L'*Aphyllanthes monspeliensis* est une plante qui a l'aspect d'un petit jonc, et mieux encore celui de l'œillet prolifère, et qui croît abondamment dans les lieux pierreux et stériles du bassin de la Méditerranée, dans le midi de la France jusqu'à Nice, en Espagne, en Portugal, en Algérie. Cette plante fut décrite et figurée pour la première fois par Pena et Lobel, qui ne manquèrent pas de noter une certaine ressemblance de ses fleurs avec celles d'un œillet, et qui les décrivirent comme portées dans un involucre glumacé. Pour cette même ressemblance, G. Bauhin plaça l'*Aphyllanthes* dans sa section des *Caryophyllus sylvestris* sous le nom de *Caryophyllus cœruleus monspeliensis.*

» Tournefort établit le genre *Aphyllanthes,* qu'il plaça dans sa classe des Liliacées, considéra l'involucre comme un calice écailleux et presque tubuleux, et donna une planche d'analyse de la fleur et même de la capsule.

» Linné conserva le genre *Aphyllanthes,* qu'on voit dans les premières éditions de ses *Genera plantarum,* placé à côté du genre Jonc; car il considéra l'*Aphyllanthes* presque comme un jonc, en disant dans les observations sur cette plante : *Juncus esset si corolla careret.*

» Dans l'ouvrage immortel des *Genera plantarum,* d'Antoine-Laurent de Jussieu, on voit rangée l'*Aphyllanthes* dans la première section des Joncs, *ordo III Junci,* dans laquelle on trouve aussi les genres *Eriocaulon, Restio, Xyris* et *Juncus,* dont chacun a été élevé depuis au rang de famille.

» De Candolle continua à considérer l'*Aphyllanthes* comme une plante de la famille des Joncées, quoique cette famille n'eût plus pour lui les

mêmes limites que pour Jussieu. Cette opinion a été suivie par plusieurs botanistes récents, par Ventenat, par Bartling, par Reichenbach et par d'autres.

» Labillardière ayant découvert à la Nouvelle-Hollande le genre *Borya*, voisin de l'*Aphyllanthes*, le rangea aussi dans les Joncées; mais M. R. Brown, dans son célèbre *Prodrome de la flore de la Nouvelle-Hollande*, tout en notant que l'aspect des *Borya* est celui des Joncs, indiqua les différences que le *testa* et l'*albumen* de leurs graines présentent avec les plantes de la famille des Joncées; ce qui le détermina à ranger les *Borya* dans la famille des Asphodélées, qui comprend pour lui une grande partie des *Asphodeli* et *Asparagi* de Jussieu.

» Endlicher, dans ses *Genera plantarum*, plaça l'*Aphyllanthes*, le *Borya*, le *Johnsonia*, le *Laxmannia* et un nouveau genre qu'il appela *Alania*, à la fin des Liliacées, en les considérant comme des genres voisins des Asphodélées, *genera Asphodeleis affinia*, ce qui a été suivi par Kunth et par Schnitzlein, qui a créé pour ces plantes une tribu des Liliacées sous le nom de *Juncopsideæ*.

» De sorte que trois opinions différentes existent maintenant sur la famille dans laquelle on doit placer l'*Aphyllanthes*; dans l'une de celles-ci elle est considérée comme une Joncée, dans l'autre comme une Asphodélée, et dans la troisième elle est rapprochée des Asphodélées ou des Liliacées, suivant l'extension qu'on donne aux limites de la grande famille des Liliacées.

» Peu de personnes ont cependant étudié avec soin sur le vivant l'*Aphyllanthes monspeliensis*, si l'on doit au moins en juger par les descriptions et les figures qu'on a données, et qui sont en partie fausses. On a senti même le besoin d'une étude plus approfondie de cette plante et des genres voisins, comme l'a bien exprimé M. Lindley dans son *Vegetable Kingdom*, besoin qu'on a senti aussi pour plusieurs tribus ou peut-être familles différentes réunies pour le moment ensemble dans la famille des Liliacées, à cause de la connaissance incomplète qu'on a de plusieurs plantes de cette famille. Dans les recherches sur les plantes monocotylédones, auxquelles je me suis livré depuis plusieurs années, j'ai aussi dirigé mes études sur l'*Aphyllanthes*, qui m'a offert une structure singulière, surtout dans les parties de sa fleur. Je n'en donne pas ici la description détaillée, par crainte d'abuser des moments précieux de l'Académie; je me borne donc à en noter les caractères les plus remarquables, qui sont les suivants :

» 1. Un rhizome avec des rameaux en forme de tiges sans feuilles; en un

mot, l'analogie de cette plante par les organes de la végétation avec les Joncées, les Cypéracées, etc., dont elle a tout à fait le port.

» 2. Des fleurs solitaires, ou plus souvent réunies deux ou trois ensemble, portées au sommet des rameaux, et accompagnées de bractées en forme d'écailles.

» 3. Un involucre particulier à chaque fleur, écailleux, composé de cinq bractées soudées en grande partie ensemble de manière à former un calice tubuleux, et persistantes après la floraison pour envelopper la capsule.

» 4. Une fleur pédonculée à l'intérieur de cet involucre, et dont le périgone est formé par six folioles membraneuses, pétaloïdes, disposées en deux rangs et munies d'un ongle assez long, à peu près comme dans les Silénées.

» 5. La préfloraison imbriquée de ces folioles du périgone qui se couvrent par leurs sommets.

» 6. Six étamines, disposées en deux rangs dont l'extérieur est plus court, insérées par des filaments filiformes à la gorge du périgone, et ayant des anthères biloculaires et introrses.

» 7. Un ovaire stipité, triloculaire, avec un ovule solitaire dans chaque loge.

» 8. Des ovules amphitropes, renversées, insérées vers le milieu de l'angle interne de la loge.

» 9. Des stigmates trifides, dont chaque division est munie en bas d'un grand lobe.

» 10. Une capsule rostrée, loculicide-trivalve, avec une graine solitaire munie d'un *testa* crustacé et d'un périsperme charnu, et renfermant un embryon axile et la moitié plus court que le périsperme.

» Pour ces caractères, il me paraît devoir considérer cette plante comme type d'une nouvelle famille à laquelle je propose de donner le nom de *famille des Aphyllanthacées*.

» Cette famille se rapproche des Joncées par les caractères des organes de la végétation, et des Liliacées par les caractères des organes de la reproduction, de sorte qu'il paraît qu'elle forme le passage entre ces deux familles naturelles de plantes. Cependant elle diffère essentiellement de l'une et de l'autre par la présence d'un involucre qui persiste après la floraison, et par la préfloraison imbriquée des folioles du périgone, même du rang extérieur, qui est valvaire dans les Joncées et dans les Liliacées, dont les folioles présentent leurs sommets tout à fait libres, même dans les espèces chez lesquelles on voit les folioles se couvrir un peu par leurs bords, ce que, du reste, on observe dans des plantes un peu anomales dans la

famille. Dans l'*Aphyllanthes*, au contraire, les folioles du périgone se couvrent entre elles par le sommet, de sorte qu'il en résulte une forme de bouton qui diffère de celle des Liliacées et des Joncées.

» En outre, les Aphyllanthacées diffèrent principalement des Joncées par la nature membraneuse et pétaloïde des folioles du périgone, qui sont marcescentes et tombent après la floraison, par le *testa* crustacé de la graine et surtout par l'embryon qui est situé dans l'axe d'un périsperme charnu qui le dépasse de moitié en longueur. On sait que les Joncées ont les folioles du périgone glumacées et rarement subpétaloïdes, mais toujours persistantes, et que leurs graines ont un *testa* membraneux et renferment un petit embryon occupant seulement la base du périsperme. Les Aphyllanthacées diffèrent aussi des Liliacées, outre les caractères déjà indiqués, par les caractères de la végétation et par la structure singulière de la fleur qui rappelle dans les plantes monocotylodones, mais de bien loin, la fleur d'une Silénée, d'où vient en partie cette ressemblance avec un œillet, déjà notée par les anciens.

» L'établissement de cette famille me paraît avoir plus d'importance par la considération qu'on doit lui rapporter au moins quelques-uns des genres suivants : *Borya, Alania, Johnsonia, Laxmannia,* que j'ai déjà mentionnés, genres voisins de l'*Aphyllanthes*, qui rappellent par les caractères de la végétation, soit les Joncées, soit les Cypéracées, et qui ont leurs fleurs pétaloïdes accompagnées de bractées écailleuses, persistantes, dont les deux supérieures presque opposées, commes les glumes des Graminées, sont quelquefois bifides ou trifides ou avec deux ou trois dents à leurs sommets. Ces fleurs sont aussi disposées en groupes ou en capitules qui, après la floraison, ressemblent beaucoup aux capitules des *Chaetospora* ou des *Xyris* après que les pétales de ceux-ci sont tombés. Je me propose de présenter plus tard une petite monographie de cette famille, en me bornant, pour le moment, à avoir l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie les dessins de l'analyse de l'*Aphyllanthes*. »

PHYSIOLOGIE. — *Recherches sur la voie de transmission des impressions sensitives dans la moelle épinière; par* **M. E. Brown-Séquard**. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Flourens, Rayer, Bernard.)

« Des opérations diverses émises jusqu'ici sur la question de savoir par quelle partie de la moelle les impressions sont transmises au sensorium, trois seulement méritent d'être examinées. La transmission se ferait suivant

l'une par les cordons postérieurs, suivant une autre par les cordons latéraux, et suivant la troisième par la substance grise. La première de ces opinions est celle qui a prévalu en France depuis déjà nombre d'années. Nous avons commencé à la combattre dès l'année 1846, et depuis lors nous avons trouvé beaucoup de faits qui conduisent à l'établissement d'une tout autre doctrine, et nous venons aujourd'hui soumettre ces faits au jugement de l'Académie.

» Les expériences que l'on a faites pour établir que la transmission des impressions sensitives ne s'opère que par les cordons postérieurs, n'étaient pas capables de montrer autre chose que l'existence de quelques-unes des propriétés de la moelle. Quant aux fonctions des diverses parties de cet organe, rien ne pouvait être légitimement conclu de ces expériences. En effet, de ce que les cordons postérieurs paraissent être la seule partie sensible de la moelle, on n'était pas fondé à conclure que la transmission des impressions sensitives ne s'opère que par ces cordons, car on n'avait pas prouvé (et on n'aurait pas pu prouver, si l'on avait essayé de le faire) que la transmission ne peut avoir lieu que par une partie sensible. Nous verrons plus tard que, tout au contraire, des parties insensibles peuvent transmettre les impressions sensitives. On n'avait donc aucunement démontré que les cordons postérieurs possèdent seuls la fonction de transmission. Nous rapportons dans notre Mémoire des faits anatomiques qui font voir que les cordons postérieurs et leur continuation, les corps restiformes, ne peuvent pas être, comme on l'a soutenu, l'ensemble des fibres sensitives du corps montant vers l'encéphale. Mais les vivisections donnent des résultats bien plus décisifs, ainsi que nous allons le montrer (1).

» Une section transversale des cordons postérieurs est faite à la région des dernières vertèbres dorsales, et, au lieu de trouver ensuite la sensibilité perdue dans les membres abdominaux, nous la trouvons augmentée. De plus, si nous examinons la sensibilité des deux surfaces de section des cordons postérieurs et celle des racines postérieures qui naissent en arrière et en avant de cette section, nous trouvons que la sensibilité est en général plus grande qu'en avant.

» Quand on a fait une section longitudinale de la portion de la moelle

(1) Quand on a réussi à mettre promptement la moelle à nu, sans avoir épuisé l'animal par des douleurs trop prolongées ou par une hémorragie trop considérable, on trouve, contrairement à ce qui a été avancé, que, malgré la mise à nu de la moelle à la région lombaire, l'animal peut marcher et courir et que la sensibilité paraît auisi vive qu'à l'état normal dans le train postérieur.

qui donne origine aux nerfs des membres abdominaux, on trouve que la sensibilité est perdue dans les deux membres postérieurs, tandis que le mouvement y persiste au moins en partie. Dans ce cas, la continuité des cordons postérieurs reste intacte, et cependant la transmission ne se fait plus : ce n'est donc pas par eux qu'elle s'opère.

» Quand on fait la section transversale complète des cordons postérieurs, au niveau du bec du calamus, c'est-à-dire à l'endroit où ils changent de nom et s'appellent les corps restiformes, la sensibilité persiste dans le corps entier de l'animal ainsi que dans les cordons et les racines postérieures, en arrière de la section, tandis qu'elle paraît complétement manquer dans la plus grande partie des corps restiformes. Certes, si les cordons postérieurs avaient seuls la fonction de transmettre les impressions, la sensibilité devrait être perdue dans le tronc entier et dans les membres de l'animal qui a été soumis à cette expérience. J'ai trouvé récemment que les corps restiformes même à l'état normal, c'est-à-dire sans que leur continuité avec les cordons postérieurs ait été interrompue, sont, de même que presque toutes les autres parties de la moelle allongée, si peu sensibles, qu'on peut les piquer par de grosses aiguilles et même les faire traverser de part en part, sans qu'il y ait de traces de douleurs. C'est là assurément un fait capital contre la théorie que les cordons postérieurs et leur continuation, les corps restiformes, sont l'ensemble des fibres nerveuses sensibles du corps montant vers l'encéphale.

» En se fondant sur ce que, après une section transversale des cordons postérieurs, ailleurs qu'au niveau du bec du calamus, la sensibilité persiste dans la portion de ces cordons qui est en avant de la section, on pourrait croire que ces cordons contiennent au moins un certain nombre de fibres sensitives se dirigeant vers l'encéphale; mais l'expérience suivante montre que ces fibres sortent bientôt des cordons postérieurs et que, conséquemment, elles ne montent pas jusqu'à l'encéphale, dans ces cordons. Après avoir constaté que la sensibilité existe à la surface supérieure d'une section des cordons postérieurs, à la région lombaire, nous faisons une seconde section de ces cordons à la région cervicale, et nous trouvons que la sensibilité continue d'exister à la surface supérieure de la première section.

» Quand on a coupé en travers toute la moelle épinière, excepté les cordons postérieurs, à la région de la dixième vertèbre dorsale, on obtient des résultats très-intéressants. Si la section a laissé une petite quantité de substance grise intacte, adhérant encore aux cordons postérieurs,

il reste de la sensibilité dans les membres abdominaux. Mais si toute la substance grise a été coupée et s'il ne reste de la moelle absolument que les cordons postérieurs, les membres abdominaux ne sont plus sensibles. Cependant, si l'on examine alors l'état de la sensibilité dans les parties qui reçoivent leurs nerfs des deux ou trois paires naissant de la moelle immédiatement en arrière de la section, on trouve que ces parties sont encore sensibles. De même on trouve que les racines et les cordons postérieurs en arrière de la section, à une certaine distance, sont encore sensibles. Mais la sensibilité va diminuant à partir de la surface de section, de telle sorte qu'en général, à 4 ou 5 centimètres en arrière de cette surface elle n'existe plus. Sans connaître les résultats de mes recherches à cet egard, deux élèves de M. Flourens, MM. Vulpian et Philipeaux, ont obtenu quelques-uns de ces résultats.

» Je crois que, de tous les faits que j'ai rapportés jusqu'ici, il est légitime de conclure que les cordons postérieurs ne sont pas la seule voie de transmission des impressions sensitives.

» Tout récemment M. Ludwig Turck a émis une opinion nouvelle à propos de la transmission des impressions sensitives. Il croit que c'est le cordon latéral droit qui est chargé de transmettre les impressions reçues par la moitié gauche du corps, et *vice versâ*.

» Nous croyons que M. Turck a été trompé par suite de la difficulté de laiser intacte la substance grise centrale, quand on fait la section des cordons latéraux. Quand on coupe, en même temps qu'un des cordons latéraux, une partie de la substance grise centrale, on obtient les résultats signalés par ce physiologiste, à savoir l'exagération de la sensibilité en arrière et du côté de la section, tandis qu'en arrière et dans le côté opposé la sensibilité est diminuée. Mais il n'en est pas ainsi quand la substance grise centrale n'a pas été lésée ; il y a bien toujours un peu d'exagération de la sensibilité en arrière et du côté opposé de la section, mais de l'autre côté il n'y a pas de diminution. De plus, quand on a réussi à couper presque entièrement les deux cordons latéraux à la région dorsale sans léser la substance grise centrale, on trouve la sensibilité conservée et quelquefois exagérée dans les deux membres postérieurs.

» Quant aux cordons antérieurs de la moelle, aucun expérimentateur n'a admis qu'ils fussent les seuls conducteurs des impressions sensitives. Après les avoir coupés en travers à la hauteur des premières vertèbres lombaires, nous avons trouvé la sensibilité exagérée dans les membres abdominaux.

» Nous avons quelquefois réussi à couper en travers toute ou presque toute la substance blanche de la moelle sans trop léser la substance grise centrale, et nous avons vu la sensibilité persister alors, mais diminuée en arrière de la section.

» De l'ensemble des faits rapportés jusqu'ici, il paraît résulter d'une manière positive qu'aucune des parties blanches de la moelle ne possède la fonction de transmettre les impressions sensitives jusqu'à l'encéphale. Nous arrivons donc, par exclusion, à reconnaître que c'est la substance grise qui possède cette fonction. Mais des expériences directes conduisent aussi à cette conclusion. Si à la région dorsale on coupe transversalement toute la substance grise, on trouve que la sensibilité est perdue dans les membres postérieurs, quelle que soit la partie de la substance blanche qu'on laisse intacte. Si, à l'aide d'un petit instrument spécial, on parvient à détruire la substance grise centrale presque entièrement et sans léser notablement la substance blanche, on trouve la sensibilité diminuée ou même perdue, suivant que la destruction de la substance grise a été plus ou moins considérable. Ainsi donc la substance grise paraît avoir la fonction de transmettre les impressions sensitives. Mais, si cette manière de voir est exacte, il en résulte certainement que la propriété de transmettre les impressions est indépendante de la propriété d'être sensible, car la substance grise de la moelle paraît ne pas être sensible. Des faits nombreux démontrent que la faculté de transmettre l'action nerveuse peut appartenir à des parties insensibles. Ainsi, on sait parfaitement que les fibres du cerveau sont insensibles, et pourtant elles transmettent l'action nerveuse. De plus, certains ganglions des nerfs rachidiens, sinon tous, ainsi que les fibres nerveuses qui les traversent, paraissent être insensibles ainsi que nous l'avons découvert récemment; or il est incontestable que les impressions sensitives sont transmises par ces ganglions et ces fibres sensibles. Ce fait montre aussi que la même fibre nerveuse peut être sensible, puis ne plus l'être, et ensuite l'être de nouveau. Déjà j'avais montré, dans un travail publié il y a trois ans, que les mêmes fibres nerveuses ont des degrés très-différents de sensibilité dans différents points de leur longueur, tandis qu'elles ont dans toute leur longueur la propriété de transmission.

» Des faits et des raisonnements contenus dans ce Mémoire, nous nous bornerons à tirer les deux conclusions que voici :

» 1°. Pour arriver au centre percepteur, les impressions sensitives reçues par le tronc et les membres ne passent pas tout le long des cordons posté-

rieurs, à partir de leur point d'arrivée à la moelle épinière jusqu'à l'encéphale, comme on l'admet généralement en France.

» 2°. Si pour être perçues les impressions sensitives, reçues par le tronc et les membres, doivent arriver jusqu'à l'encéphale, c'est par la substance grise de la moelle épinière que la transmission s'opère en dernier lieu. »

PHYSIOLOGIE. — *Troisième Mémoire à propos de la fonction glycogénique du foie; par* **M. L. Figuier**. (Extrait.)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Dumas, Pelouse, Rayer.)

« La théorie physiologique, qui accorde au foie la fonction de sécréter du sucre, repose tout entière, ainsi qu'on l'a déclaré dès le début de cette discussion, sur l'absence du sucre dans le sang de la veine porte chez un animal en digestion de viande. L'auteur de cette théorie déclare, conformément à ses travaux antérieurs, que « chez un chien en digestion de viande cuite ou crue il n'y a pas de sucre dans la veine porte, ni une heure, ni deux heures, ni trois heures, etc., après le repas. » D'autre part, j'ai affirmé, en m'appuyant sur plus de trente expériences faites sur des chiens soumis au régime exclusif de la viande, et saignés à la veine porte pendant la digestion, que dans le sang de la veine porte d'un animal placé dans ces conditions on peut toujours, à l'aide du réactif de Frommhertz, reconnaître la présence d'un principe sucré.

» L'Académie a confié à une Commission le soin de juger ces faits contradictoires, afin de terminer ce débat et de fixer l'opinion des physiologistes sur une question qui avait vivement préoccupé le monde savant. Dans la séance du 18 juin, l'Académie a entendu la lecture du travail de la Commission. Conformément aux faits dont j'eus l'honneur de la rendre témoin pendant l'expérience à laquelle je fus convoqué, la Commission reconnaît qu'il existe dans le sang de la veine porte d'un animal qui a pris un repas de viande, un principe qui réduit la liqueur de Frommhertz, c'est-à-dire le tartrate de cuivre dissous dans la potasse. Mais elle ajoute qu'à ses yeux ce phénomène de réduction est insuffisant pour caractériser le sucre, et que la fermentation peut seule fournir une conclusion rigoureuse sur la nature de ce principe. Reconnaissant toutefois que la question relative à la sécrétion du sucre par le foie n'était pas encore résolue, la Commission a bien voulu engager les personnes qui se sont occupées de ces travaux à continuer leurs recherches.

» Je me suis fait un devoir d'obéir au vœu exprimé par l'éminent rapporteur de la Commission, et je viens communiquer à l'Académie le résultat de mes nouvelles expériences.

» La chimie a fait connaître la liste d'un grand nombre de substances qui, ajoutées à un liquide sucré, ont la propriété de s'opposer à l'action du ferment. Mais il suffit de faire disparaître ces produits, grâce à un réactif approprié, pour voir la fermentation alcoolique, jusque-là empêchée, se manifester aussitôt. C'est un fait de ce genre qui se présente pour le sucre contenu dans le sang charrié par la veine porte pendant la digestion de la viande. Ce principe ne fermente pas directement, mais il suffit de le faire bouillir deux ou trois minutes avec un acide étendu, c'est-à-dire avec quelques gouttes d'acide sulfurique ou azotique, et de saturer ensuite exactement l'acide par un carbonate alcalin, pour que la fermentation alcoolique puisse se manifester par le contact de la levûre de bière avec sa dissolution.

» L'expérience que nous allons rapporter mettra ce phénomène dans tout son jour.

» Un chien de forte taille, nourri depuis huit jours de viande de cheval, a pris un repas composé de cette viande cuite. Six heures et demie après ce repas, on a fait sur l'animal vivant la ligature de la veine porte, en opérant comme je l'ai indiqué dans mon deuxième Mémoire; le sang, défibriné, pesait 700 grammes. 600 grammes de ce sang ont été traités par deux fois et demie leur volume d'alcool à 36 degrés. Séparée du coagulum rouge dû à l'action de l'alcool, et acidulée par un peu d'acide acétique, cette liqueur a été évaporée à siccité au bain-marie. Le résidu, bien sec, a été repris par l'eau distillée et passé à travers un linge pour le séparer du dépôt albumineux formé pendant l'évaporation.

» La liqueur ainsi obtenue a été divisée en deux parties égales. La première partie a été mise directement, et sans traitement particulier, en contact avec de la levûre de bière : elle n'a donné aucun signe de fermentation. La seconde a été tenue en ébullition, pendant deux ou trois minutes, avec cinq gouttes d'acide azotique ordinaire. La liqueur, qui était trouble et passait difficilement à travers le filtre, a donné par l'ébullition un dépôt de nature albumineuse ou caséeuse, et s'est subitement éclaircie en prenant une belle teinte jaune. Neutralisée ensuite *très-exactement* par un peu de carbonate de soude en poudre, et mise en contact avec de la levûre de bière bien lavée, elle a donné, au bout d'un quart d'heure, des

signes de fermentation qui ont continué pendant plusieurs heures. Le gaz recueilli était entièrement absorbable par la potasse. Quant au liquide, on l'a placé dans une petite cornue, et on en a recueilli, par la distillation, environ le cinquième. Pendant cette distillation il a été facile de reconnaître, dans le récipient où les vapeurs se condensaient, une odeur alcoolique bien caractérisée. Le produit de cette distillation ayant été placé dans une cornue plus petite, on a rectifié, de manière à ne recueillir que les sept à huit premières gouttes du produit. Dans cette rectification, l'odeur alcoolique s'est encore manifestée avec évidence. Enfin, ce dernier liquide, additionné de quelques gouttes d'une dissolution de bichromate de potasse, et traitée par un peu d'acide sulfurique, porté ensuite à l'ébullition, s'est coloré en vert et a conservé, après l'ébullition, une légère odeur d'aldéhyle.

» L'expérience qui précède a été répétée plusieurs fois avec cette différence, qu'on ne partageait pas en deux parties le liquide qui était consacré tout entier à constater le phénomène de la fermentation, grâce à l'ébullition préalable avec quelques gouttes d'acide sulfurique ou azotique. Dans toutes les expériences exécutées de cette manière, en agissant sur 3 à 400 grammes de sang de la veine porte de chiens soumis, depuis une semaine au moins, à une alimentation exclusive avec de la viande de cheval, et opérés de cinq à six heures après le repas, on a toujours obtenu les mêmes résultats rapportés ci-dessus.

» Je discute, dans mon Mémoire, le procédé qui a été employé jusqu'ici pour la recherche comparée du sucre dans le sang de la veine porte et dans celui qui s'échappe du foie. Je fais voir, par cette discussion, que le procédé qui consiste à tuer l'animal et à prendre le sang dans les veines hépatiques, c'est-à-dire au sein même du tissu sucré du foie, est vicieux. Je résume ensuite les faits nouveaux que j'ai mis en évidence dans le cours des diverses recherches que j'ai communiquées à l'Académie. Je termine mon travail en rappelant les considérations générales, résultant de travaux déjà connus, qui s'élèvent également contre l'existence de la fonction glycogénique. Ces considérations sont les suivantes :

» L'objet de la fonction glycogénique serait de créer un seul produit, le sucre ; lequel produit une fois versé dans le sang, personne ne peut dire ce qu'il y devient ni comment il en disparaît.

» Le théâtre de cette fonction serait le foie. Mais cet organe est déjà le siége d'une sécrétion qui n'a rien de mystérieux ni de latent : c'est celle de

la bile. Le sang qui s'introduit dans le foie ne renferme point les éléments de la bile, et ce produit, sécrété aux dépens du sang, s'échappe au dehors par un canal excréteur. Au contraire, le sang qui pénètre dans le foie renferme déjà une certaine quantité de sucre, et l'on ne connaît pas encore de conduit excréteur pour le principe sucré. De plus, on ne trouve dans le foie qu'un seul genre de cellule, ce qui indique que cette glande, comme les autres glandes de l'économie, n'est anatomiquement organisée que pour une seule sécrétion.

» L'apparition du glycose dans le foie est toujours subordonnée à l'alimentation. Chez un animal bien nourri, c'est pendant la digestion que la proportion de sucre qui se montre dans le foie est le plus considérable possible. Mais si l'on supprime l'alimentation, on voit ce produit diminuer rapidement dans le foie, et il finit par disparaître à la suite d'une abstinence suffisamment prolongée. Certes, dans d'autres conjonctures, un tel fait aurait suffi à lui seul pour prouver que dans l'économie animale le sucre est un simple produit de digestion et non le résultat d'une sécrétion physiologique. Ajoutez cet autre fait, si confirmatif, que, d'après M. Andral, les diabétiques mis à la diète cessent de rendre du sucre par les urines; ce qui prouve que, dans l'état de maladie comme dans l'état de santé, l'apparition du sucre est subordonnée à l'alimentation.

» La présence du sucre dans le foie ne paraît nullement sous la dépendance du système nerveux, comme le sont toutes les autres fonctions de l'économie. Cette démonstration de l'influence du système nerveux sur la fonction glycogénique, qui consiste à montrer que le sucre apparaît dans les urines du lapin à la suite de la piqûre d'un certain point, unique, de la moelle allongée, n'a, dans cette question, aucune signification. Il est, en effet, bien reconnu, d'après des travaux récents, que dans cette expérience le sucre ne se montre dans l'urine que par suite du trouble apporté, par la lésion du système nerveux central, à l'assimilation et à la destruction du sucre dans l'économie. »

M. Remak, en faisant hommage à l'Académie d'un exemplaire de son Mémoire, *sur l'électrisation méthodique des muscles*, fait connaître, dans les termes suivants, le sujet qu'il y a traité :

« Les médecins qui se sont occupés de l'électrisation de muscles paralysés ont distingué d'une électrisation médiate par l'intermédiaire des nerfs et une électrisation immédiate des muscles eux-mêmes. Mais j'ai con-

staté, par de nombreuses expériences sur l'homme vivant, que pour produire un raccourcissement complet d'un muscle, il faut laisser agir le courant électrique sur le nerf du muscle. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Note sur un système de détente électrique à remontoir pouvant être employé avec avantage dans les applications de l'électricité; par* **M. du Moncel.**

(Commissaires précédemment nommés : MM. Becquerel, Pouillet, Despretz.)

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Description et figure d'un nouveau moteur électro-magnétique; par* **M. Morot**, de Nancy.

(Commissaires, MM. Becquerel, Pouillet, Séguier.)

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Solution du problème de l'alimentation des chaudières à vapeur par l'eau pure : condensation de la vapeur; alimentation de la chaudière; direction du foyer; par* **M. Sauvage.**

(Commissaires, MM. Morin, Combes, Séguier.)

ACOUSTIQUE. — *Addition à un précédent Mémoire intitulé : « Essai sur la physiologie des sensations musicales de l'oreille; de quelques particularités relatives à l'accord parfait »; par* **M. Cabot.**

Cette Note est renvoyée à l'examen de la Commission mixte nommée pour le premier Mémoire, Commission qui se compose, pour l'Académie des Sciences, de MM. Babinet, Duhamel, Despretz, et, pour l'Académie des Beaux-Arts, de MM. Reber et Clapisson.

TÉRATOLOGIE. — *Observation d'un enfant monstrueux né dans la commune d'Epreville, arrondissement de Pont-Audemer* (Eure); *par* **M. Noucker.**

(Commissaires, MM. Serres, Geoffroy-Saint-Hilaire.)

M. Bouniceau adresse un troisième Mémoire sur les sangsues. Dans ce nouveau travail l'auteur présente : 1° l'indication des espèces ou variétés qu'il considère comme préférables; 2° l'examen d'un procédé vicieux de dégorgement qui a été plusieurs fois préconisé; 3° l'ensemble des signes

auxquels on peut reconnaître qu'une sangsue est en condition de produire *les effets qu'on en attend.*

(Commissaires précédemment nommés : MM. Milne Edwards, de Quatrefages, Moquin-Tandon.)

M. Cadet envoie de Rome un volumineux manuscrit contenant deux Notes sur la *distribution du Règne animal* et la *distribution des corps appartenant aux différents Règnes;* un Mémoire très-étendu sur le *choléra-morbus*, et enfin une dissertation sur l'origine et la nature des *fièvres périodiques spécifiques.*

Les deux dernières Notes sont renvoyées à l'examen de la Section de Médecine; les deux premières à une Commission composée de MM. Duméril, Geoffroy-Saint-Hilaire et Milne Edwards, Commission déjà nommée pour une première communication de l'auteur sur une modification de l'arbre zoologique.

M. J. Cloquet présente, au nom de *M. Sirus Pirondy*, un travail ayant pour titre : *Relation historique et médicale de l'épidémie cholérique à Marseille en* 1854.

Ce Mémoire, conformément au désir exprimé par l'auteur, est renvoyé à l'examen de la Section de Médecine constituée en Commission du prix *Bréant.*

M. Duchaussoy présente une Note à l'appui de la doctrine qu'il soutient sur la suspension du pouvoir absorbant de la peau et des muqueuses pendant la période algide du *choléra.*

Cette Note et les imprimés qui y sont joints comme pièces justificatives sont renvoyés à la Commission du prix *Bréant.*

L'Académie renvoie à la même Commission une Note de M. Sainville, sur l'emploi de l'*oxygène* dans le traitement du *choléra;*

Une Lettre de M. Ant. Vinci, de Catane, accompagnant l'envoi d'un deuxième exemplaire de son opuscule sur la nature et le traitement du choléra-morbus;

Enfin une Lettre de M. Hansotte, relative à une précédente communication qu'il a faite sur le même sujet.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Instruction publique demande cent nouveaux exemplaires de « l'Instruction sur les paratonnerres ».

Le Bureau prendra les mesures nécessaires pour que M. le Ministre reçoive promptement les exemplaires demandés.

L'Association Britannique pour l'avancement des Sciences annonce que sa prochaine réunion aura lieu à Glasgow. La session ouvrira le 12 septembre 1855 et durera une semaine.

M. Elie de Beaumont annonce à cette occasion avoir appris que la réunion des médecins et naturalistes allemands, qui devait s'ouvrir à Vienne le 18 septembre, n'aura pas lieu à cette époque.

La Société impériale des Naturalistes de Moscou adresse les nos 3 et 4 de son Bulletin pour l'année 1853, et le 1er pour 1854. « La Société annonce qu'elle tiendra, dans le mois prochain, une séance extraordinaire, destinée à célébrer le cinquantième anniversaire de sa fondation et de son activité. Elle serait flattée de recevoir, à cette occasion, de l'Académie des Sciences, un témoignage de la sympathie dont elle a eu déjà si souvent des preuves. Les ouvrages imprimés ou manuscrits envoyés dans ce but peuvent être adressés par la poste à la Société des Naturalistes de Moscou. »

L'Académie des Sciences envoie régulièrement ses publications à la Société des Naturalistes; la demande s'adresse donc réellement aux Membres de l'Académie et non au Corps lui-même.

M. l'abbé Valentinelli, conservateur de la bibliothèque Naniana de Venise, membre de l'Institut lombardo-vénitien, a été chargé par la Section Vénitienne de cette Société de rappeler une demande adressée au mois de janvier de la présente année. Cette demande, qui n'est point parvenue à l'Académie, avait pour objet de proposer l'échange à dater du 1er janvier 1856, entre les publications faites par cette Société d'une part, et, d'autre part, les *Comptes rendus* hebdomadaires de l'Académie des Sciences, et le *Compte rendu* de l'Académie des Sciences morales et politiques.

La proposition, pour ce qui concerne l'Académie des Sciences, sera soumise à la Commission administrative.

M. Montagne présente, de la part de l'auteur, le premier volume d'un ouvrage en italien ayant pour titre : *Guida generale della navigazione, etc.;* in-4° avec planches et vignettes.

« Je suis chargé, dit M. Montagne, par l'auteur, *M. Eugène Rodriguez*, capitaine de frégate de la marine napolitaine, de faire hommage à l'Académie des Sciences du premier volume d'un ouvrage qu'il vient de publier en italien et qui porte pour titre : *Guida generale della navigazione, etc.;* c'est-à-dire : *Guide général de la navigation le long des côtes septentrionales et orientales de l'Amérique du Sud, depuis le Rio de la Plata jusqu'au Para.*

» On s'étonnerait peut-être que j'aie été choisi pour présenter ce livre, qui est tout à fait en dehors de ma spécialité, si je ne me hâtais de dire qu'un long séjour à Naples et ma connaissance de l'idiome dans lequel il est écrit m'ont sans doute mérité l'honneur que l'auteur a bien voulu me faire en me chargeant de cette présentation.

» Quand j'aurais eu la volonté de lire un si volumineux ouvrage, je n'en aurais certes pas eu le loisir. Mais la préface et une introduction fort bien faite que j'ai parcourues m'ont instruit à la fois du but de l'auteur, d'ailleurs suffisamment indiqué par le titre, et des matériaux qu'il a utilisés pour l'atteindre. J'y ai vu, en effet, que M. le capitaine Rodriguez a su profiter des travaux de ses devanciers. Il cite surtout, avec les plus grands éloges, ceux de nos marins célèbres qui l'ont précédé dans la même voie, placant au premier rang feu notre illustre confrère M. l'amiral Roussin, M. Tardy de Montravel, et beaucoup d'autres dont il est inutile ici de rappeler les noms. L'auteur me paraît aussi avoir mis à profit pour son œuvre les découvertes faites par les officiers de la marine anglaise sur la navigation des côtes que son *Guide* a pour objet de rendre abordables à tous les bâtiments, soit de guerre, soit de commerce.

» De nombreuses vignettes intercalées dans le texte donnent le profil des côtes des continents ou des îles qu'il a dessein de faire connaître; et des cartes hydrographiques, reproduites d'après les plus modernes et les plus parfaites, indiquent avec soin les sondages et les mouillages des principaux ports où l'on peut relâcher dans une traversée d'Europe aux côtes du Brésil.

» Ce premier volume sera prochainement suivi d'un second encore plus riche en cartes et en vues lithographiques, et qui complétera l'ouvrage du capitaine napolitain.

» Ai-je besoin de dire maintenant que je suis tout à fait incompétent pour porter un jugement quelconque sur un tel travail? Mais, ne fût-il qu'une savante compilation de faits contrôlés et vérifiés par l'expérience de M. Rodriguez, son livre, s'il est bien fait, n'en paraîtra pas moins à tout le monde d'une utilité incontestable.

» Je me bornerai donc à ajouter que cet ouvrage a déjà été favorablement accueilli dans son pays, et qu'une lettre du brigadier Ferdinand Visconti, inspecteur du cabinet topographique de S. M. Sicilienne, lettre imprimée en tête du volume, en rend un compte avantageux.

» Mais l'auteur ne borne pas là ses vœux : il se trouverait heureux si l'Académie des Sciences, daignant se faire rendre un compte verbal de son livre par ceux de nos honorables confrères à qui ces matières sont familières, voulait bien lui laisser entrevoir l'espoir d'obtenir sa puissante et flatteuse approbation. »

M. Daussy est invité à faire de cet ouvrage l'objet d'un Rapport.

M. Despretz fait hommage à l'Académie (1) d'un ouvrage ayant pour titre :

Distribution de la chaleur à la surface de la terre; par M. Dove, de l'Académie de Berlin; 1 vol. in-fol. avec des cartes représentant les lignes isothermes annuelles, les lignes isothermes mensuelles, les lignes isanomales, etc.

« C'est le résumé des différents Mémoires que l'auteur a publiés sur cette importante matière. M. Dove a mis à profit le beau travail de M. de Humboldt et tous les voyages faits depuis trente ans dans les diverses parties du monde.

» M. Despretz fait aussi hommage, de la part du même savant, de deux nouvelles cartes (en projection polaire). L'auteur a refait tous les calculs relatifs à la Russie et à l'Amérique du Nord, en y faisant entrer les observations recueillies, dans les récentes expéditions anglaises, à la recherche du capitaine Franklin. Il résulte de ce dernier travail que le pôle boréal froid est au mois de janvier en Russie et au mois de juillet dans l'Amérique du Nord.

» Il serait inutile d'insister sur la haute valeur du service rendu à la physique du globe par ces deux publications. »

---

(1) Séance du 20 août 1855.

M. Despretz demande, au nom de *M. Quet,* auteur d'un Mémoire sur la diffraction, qu'il avait présenté dans la séance précédente, que ce Mémoire soit renvoyé à l'examen d'une Commission.

(Commissaires, MM. Pouillet, Despretz, de Senarmont.)

M. le Secrétaire perpétuel signale, parmi les pièces imprimées de la correspondance, une série de volumes relatifs aux brevets d'invention accordés dans la Grande-Bretagne (*voir* au *Bulletin bibliographique*).

anatomie comparée. — *Note sur les caractères encéphaliques des Mam mifères aquatiques* (*Phoques et Cétacés*); par **M. Camille Dareste.** (Extrait.)

« M. Pucheran, dans la Note insérée dans le Compte rendu de l'avant-dernière séance, indique la forme globuleuse de l'encéphale et le développement des circonvolutions comme caractérisant les Mammifères palmipèdes. Je dois ajouter que chez les Mammifères aquatiques par excellence, les Phoques et les Cétacés, les hémisphères cérébraux ont un grand développement en arrière, de manière à recouvrir en partie le cervelet, qui est découvert dans la plupart des Mammifères.

» Ce développement en arrière des lobes cérébraux coïncide avec l'existence chez ces animaux de la corne postérieure du ventricule latéral. Du moins, Tiedmann signale cette cavité dans le cerveau du Dauphin, et Stannius dans celui des Phoques. Les noms de ces anatomistes ne me permettent pas de douter de la réalité de ces faits, qu'il ne m'est pas possible d'ailleurs de vérifier; car les occasions de disséquer ces animaux sont rares, surtout pour un anatomiste qui n'est point attaché à un grand établissement scientifique.

» On sait d'ailleurs depuis longtemps que les lobes olfactifs n'existent ni chez les Phoques ni chez les Cétacés.

» Il est assurément fort curieux de voir que le cerveau des Phoques, qui dérive du type cérébral des Carnassiers, et que le cerveau des Cétacés, qui forme peut-être un type à part, mais qui s'écarte notablement du type précédent, nous présentent des modifications analogues; mais ce qu'il y a de plus curieux encore, c'est que ces modifications ne se retrouvent, dans toute la classe des Mammifères, que dans le cerveau des Singes et dans celui de l'homme. Là, en effet, nous trouvons la corne postérieure du ventricule très-développée, et les hémisphères du cerveau assez prolongés en arrière pour recouvrir complétement le cervelet et former comme un troi-

sième lobe que l'on appelle *le lobe occipital.* Là également nous ne trouvons point de tubercule olfactif.

» Toutefois l'absence du tubercule olfactif ne paraît pas nécessairement liée au développement de la partie postérieure du cerveau et à l'existence de la corne postérieure du troisième ventricule. Chez les Makis, le cerveau ne recouvre point le cervelet, et cependant le tubercule olfactif manque. Vicq d'Azyr, qui a disséqué un cerveau de Maki, n'y a point trouvé de corne postérieure. »

CHIMIE. — *Note sur quelques faits relatifs aux doubles décompositions; par* **M. Charles Tissier**. (Note adressée à l'occasion d'une communication récente de *M. Alvaro Reynoso.*)

« 1°. Si l'on plonge une lame d'aluminium dans une dissolution de sulfate de cuivre, on ne remarque aucune action; si l'on fait la même expérience avec une dissolution de chlorure de cuivre, l'aluminium est attaqué avec violence et ne tarde pas à être remplacé par un abondant dépôt de cuivre; maintenant, que l'on ajoute à la dissolution de sulfate de cuivre quelques gouttes de sel marin, immédiatement l'attaque du métal se fait avec dégagement de chaleur, dépôt de cuivre et production de nombreuses bulles d'hydrogène, dues à la formation du sous-chlorhydrate, comme l'a si bien observé M. Henri Deville.

» Ici, comme on le voit, on ne peut mettre en doute le partage des bases et des acides pour donner naissance à quatre sels, savoir : sulfate de cuivre, chlorure de cuivre, sulfate de soude, chlorure de sodium; car, de ces quatre sels, le chlorure de cuivre seul étant capable de dissoudre l'aluminium, il faut bien admettre sa formation, ce qui conduit naturellement à admettre celle du sulfate de soude.

» 2°. Si, d'un autre côté, on met de l'aluminium en contact, d'une part avec une dissolution d'alun, et de l'autre avec une dissolution de sel marin, on verra que séparément ces deux sels sont sans aucune action sur le métal de l'argile; mais que l'on vienne à mêler les deux dissolutions, à l'instant de petites bulles d'hydrogène se dégagent, l'action augmente de plus en plus d'intensité, et l'aluminium finit par disparaître complétement en ne laissant que des traces de fer et de silicium qu'il contient presque toujours : cette action intéressante sera même précieuse pour doser exactement les matières étrangères que peut contenir l'aluminium. Or, des quatre sels qui auraient pu prendre naissance par le mélange de l'alun et du sel

marin, un seul est susceptible d'attaquer l'aluminium, c'est le chlorure de ce métal, dont la formation force d'admettre celle du sulfate de soude. Nous pouvons donc assurer sans crainte que, lorsqu'on mêle du chlorure de sodium avec de l'alun, on a en dissolution du chlorure d'aluminium, du sulfate de soude, du chlorure de sodium, du sulfate de potasse et du sulfate double d'alumine et de potasse.

» Ces expériences avec l'aluminium peuvent être variées à l'infini : ainsi l'on peut prendre le nitrate de cuivre et le sel marin, tous deux sans action lorsqu'ils sont isolés, et qui agissent avec une énergie incroyable lorsque l'on vient à les mélanger. On peut substituer au sel marin tous les chlorures solubles qui n'ont pas d'action sur l'aluminium et qui peuvent former des sulfates solubles, tels que le chlorure de potassium, le chlorhydrate d'ammoniaque, le chlorure de magnésium. Aux chlorures on peut substituer les iodures et les bromures alcalins, qui seuls sont sans action sur l'aluminium et ne l'attaquent que par leur mélange avec un autre sel. Aux sels de cuivre on peut substituer les oxysels de plomb, d'argent et de mercure, qui n'agissent sur l'aluminium que par leur mélange avec des chlorures, iodures ou bromures.

» Ces expériences suffiront, je pense, pour prouver que lorsqu'on mélange deux sels en dissolution, ils se décomposent mutuellement, sans pour cela donner lieu à aucun phénomène apparent. Le partage des bases et des acides se fait, et l'équilibre ne peut être rompu que par une cause d'insolubilité. »

PHYSIOLOGIE. — *Recherches sur l'influence de la lumière sur la production de l'acide carbonique des animaux; par* **M. J. Moleschott**, de Heidelberg.

« Pour mesurer la quantité d'acide carbonique exhalée par des grenouilles (*Rana esculenta*), j'ai enfermé les animaux dans un verre de la contenance d'un litre environ, traversé par un courant d'air qui était privé d'acide carbonique, ayant passé par un appareil de Woulf à moitié rempli d'une solution de potasse. Le courant d'air était produit à l'aide de l'aspirateur de M. Brunner, et, dans le réservoir des grenouilles, il allait de bas en haut, parce que le tube qui conduisait l'air du verre à potasse dans le vase des grenouilles touchait au fond de celui-ci; tandis que le tube par lequel l'air devait sortir se terminait tout près du liége par lequel le verre était bouché. Ce dernier tube fut mis en communication avec un appareil de Woulf contenant de l'acide sulfurique concentré, et prolongé par un tube à chlorure

de chaux. Après avoir traversé ces substances desséchantes, l'air entrait dans un appareil de M. Liebig, renfermant la solution de potasse destinée à recueillir l'acide carbonique. L'appareil de M. Liebig était uni à un tube rempli de morceaux de potasse sèche et celui-ci à l'aspirateur. L'aspirateur renfermait de l'huile dont je faisais écouler $2^{lit},5$ par heure. L'air traversait donc, l'un après l'autre, une solution de potasse, le flacon des grenouilles, l'acide sulfurique et le tube à chlorure de chaux, puis l'appareil de M. Liebig et le tube à potasse sèche, de manière que l'air sec qui entrait dans l'appareil de M. Liebig n'y déposait rien que l'acide carbonique produit par les grenouilles, tandis que la vapeur d'eau que l'air emportait était retenue par les morceaux de potasse sèche séparant l'appareil de M. Liebig de l'aspirateur de M. Brunner. En pesant les deux derniers appareils à potasse, avant et après l'expérience, je trouvais la quantité d'acide carbonique produite dans une heure, durée de chaque expérience, par un poids connu de grenouilles. Pour réduire l'acide carbonique aux mêmes unités de poids et de temps, j'ai calculé combien d'acide carbonique serait exhalé par 100 grammes de grenouilles en vingt-quatre heures. Les bouchons nécessaires pour ajuster les tubes au flacon et à l'aspirateur étaient garnis d'un lut, préparé avec deux parties de colophane et une partie de cire jaune. La jonction des tubes de verre entre eux était facile au moyen de tube de caoutchouc vulcanisé.

» Le nombre des grenouilles enfermées varia de deux à quatre.

» L'étude de l'action de la lumière fut d'abord faite par des jours sereins. On fit deux parts des grenouilles, dont l'une fut gardée en pleine lumière, l'autre dans l'obscurité. Lorsque les individus de la dernière catégorie respiraient dans le flacon, ce dernier était entouré d'un écran de carton gris, qui, en prévenant l'entrée de la lumière dans le flacon, réglait si bien la température, que celle-ci ne différait que fort peu pour les expériences faites à la clarté ou dans l'obscurité. La température fut mesurée par un thermomètre qui perçait le bouchon fermant le réservoir des grenouilles. Dans les expériences comparées à celles-ci, les grenouilles étaient soumises à la lumière du jour réfléchie, et non à la lumière directe du soleil, qu'elles ne sauraient supporter sans succomber avec les symptômes d'une inflammation de la peau très-violente.

» Le tableau suivant donne les nombres obtenus pour des individus divers qui, dans les expériences comparées entre elles, étaient du même sexe, à peu près de même grandeur, pris le même jour et gardés sous des conditions égales, sauf l'action de la lumière et de la température.

TABLE I.

NOMBRE de l'expérience.	NOMBRE de jours pendant lesquels la moitié des grenouilles fut gardée dans l'obscurité.	EXPÉRIENCES AU CLAIR.			EXPÉRIENCES DANS L'OBSCURITÉ.		
		TEMPÉRATURE.	NOMBRE de mouvements respiratoires par minute.	MILLIGRAMMES d'acide carbonique produits par 100 grammes de grenouilles en 24 heures.	TEMPÉRATURE.	NOMBRE de mouvements respiratoires par minute.	MILLIGRAMMES d'acide carbonique produits *par 100 grammes* de grenouilles en 24 heures.
1	0	23°,00	121	852	22°,50	137	478
2	1	22,00	148	489	23,50	146	745
3	1	22,00	139	721	20,50	128	611
4	1	23,50	130	714	21,00	128	554
5	2	19,50	130	784	22,00	134	622
6	2	28,00	134	713	21,50	144	723
7	3	21,50	142	602	19,00	112	499
8	4	22,00	146	604	21,00	134	566
9	5	30,00	140	765	22,00	116	795
10	6	23,00	150	670	25,50	140	326
11	7	29,50	156	688	26,00	154	566
12	7	27,00	142	335	17,50	122	511
13	7	28,75	138	338	16,50	121	347
14	8	18,50	136	603	18,00	104	650
15	8	17,75	132	522	17,50	130	369
16	9	24,00	124	643	22,50	130	469
17	9	33,50	138	676	15,50	86	436
18	10	23,00	138	745	22,00	116	451
19	10	18,75	128	680	18,00	130	398
20	10	21,50	141	618	17,00	115	345
21	11	21,00	160	778	22,50	143	763
22	11	20,00	95	384	19,00	129	698
23	11	18,25	93	365	17,50	132	408
24	12	19,00	135	745	17,00	108	466
25	12	20,50	151	619	16,50	131	450
26	13	17,75	130	809	19,00	130	464
27	13	17,50	136	528	18,25	139	369
28	13	32,50	150	729	20,75	123	409
29	13	24,50	135	738	20,00	146	345
30	15	26,50	134	550	18,50	122	484
31	16	24,00	130	896	20,50	128	588
32	23	21,50	109	844	21,25	126	664
33	31	18,50	130	830	17,00	124	426
34	46	21,50	168	659	23,25	153	769
Valeurs moyennes.		22,93	135	654	20,00	128	522

» D'après les nombres moyens obtenus de trente-quatre séries d'expériences, la valeur de l'acide carbonique produit dans l'obscurité est à celle

de l'acide carbonique exhalé à la lumière comme

$$522 : 654 = 1 : 1,25 ;$$

tandis que la température dans le verre était plus grande de 2°,93 à la clarté que dans l'obscurité. La différence des valeurs de l'acide carbonique ne peut être expliquée par la différence des températures, puisque M. Vierordt a prouvé que, pour l'homme, la quantité d'acide carbonique expirée diminue lorsque la température s'augmente.

» Par des journées très-claires, j'ai donc trouvé une quatrième partie d'acide carbonique de plus sous l'action de la lumière que dans les ténèbres. Or il en était autrement par un temps pluvieux ou même si le ciel était couvert de nuages. Le deuxième tableau présente les nombres que j'ai obtenus sous ces dernières conditions.

TABLE II.

NOMBRE de l'expérience.	NOMBRE de jours pendant lesquels la moitié des grenouilles fut gardée dans l'obscurité.	EXPÉRIENCES AU CLAIR.			EXPÉRIENCES DANS L'OBSCURITÉ.		
		TEMPÉRATURE.	NOMBRE de mouvements respiratoires par minute.	MILLIGRAMMES d'acide carbonique produits par 100 grammes de grenouilles en 24 heures.	TEMPÉRATURE.	NOMBRE de mouvements respiratoires par minute.	MILLIGRAMMES d'acide carbonique produits par 100 grammes de grenouilles en 24 heures.
1	1	17°,75	124	591	21°,25	116	413
2	1	19,00	141	376	19,50	122	463
3	2	19,00	138	536	19,00	132	470
4	2	18,00	128	557	16,50	110	501
5	3	17,00	140	460	17,00	112	495
6	3	17,50	116	520	19,50	130	201
7	4	18,50	124	588	19,50	118	499
8	5	19,00	154	426	19,00	110	583
9	5	18,75	131	532	19,25	124	715
10	6	18,50	136	346	18,50	132	525
11	6	17,50	136	330	17,50	108	358
12	14	17,75	124	591	21,25	116	413
13	14	17,50	125	409	23,50	127	456
14	31	16,75	167	549	17,00	124	420
15	40	17,00	157	637	17,25	141	677
16	43	20,25	133	720	21,50	78	570
17	47	20,50	134	603	20,00	130	655
18	49	18,50	146	654	19,00	126	652
Valeurs moyennes.		18,26	136	512	19,22	120	504

» En comparant les nombres moyens pour l'acide carbonique (512 et

504 milligrammes), on trouve que, par un ciel obscur, l'action de la lumière du jour réfléchie n'est pas assez forte pour augmenter l'acide carbonique produit par des grenouilles. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Observations sur l'emploi du silicate potassique pour fixer des couleurs sur diverses matières et en faire une espèce d'encre indélébile*; *par* **M. Baudrimont.**

« L'extrait d'un travail de *M. F. Kuhlmann* sur diverses applications des silicates solubles, que je trouve dans les *Comptes rendus de l'Académie des Sciences,* du 6 août présent mois, me rappelle qu'en 1848 des spécimens d'écriture faite avec du silicate de potasse et du noir de fumée calciné, ont été présentés en mon nom à la Commission des papiers de sûreté formée dans le sein de l'Académie.

» J'ajouterai ici quelques faits dignes d'attention dont il n'est pas question dans le travail de M. Kuhlmann :

» Lorsque l'on écrit sur du papier avec une simple dissolution aqueuse de silicate potassique, on voit immédiatement que le silicate a pénétré le papier et l'a rendu translucide comme s'il eût été huilé. A coté du trait net formé par la plume, on observe une bavure moins perméable à la lumière.

» Si on lave le papier sur lequel on a écrit, avec de l'eau distillée, si même on l'y laisse immerger pendant vingt-quatre heures, et si on le fait sécher ensuite, on voit que le trait de plume n'a subi aucune altération, mais que la bavure est disparue.

» La partie qui s'en va par les lavages est de la potasse; celle qui persiste est due à du silicate potassique combiné avec les fibres ligneuses qui forment le papier et qui y adhère avec une grande énergie.

» Cette observation démontre que le silicate de potasse ordinaire est plus alcalin que celui qui se combine avec le papier; et c'est là un inconvénient difficile à éviter, car on ne peut lui faire perdre son excès d'alcalinité sans diminuer sa solubilité.

» L'encre récemment préparée est excellente. Telle que je l'ai faite, elle permet de tracer les traits les plus déliés, et elle n'attaque nullement les plumes d'acier; mais elle a l'inconvénient, non-seulement de traverser le papier, comme cela vient d'être dit, mais d'absorber l'acide carbonique de l'air et de perdre complétement la propriété fondamentale de se combiner au papier, car elle n'est plus qu'un mélange de silice hydratée et de char-

bon, tenus en suspension dans une dissolution de carbonate de potasse. Alors cette encre, qui pouvait passer pour indélébile, peut être enlevée rien qu'en la frottant avec de la gomme élastique.

» Dans des flacons bien bouchés, cette encre pourrait être conservée éternellement. Il faudrait la remuer de temps en temps pour empêcher le charbon de former un dépôt trop cohérent, et n'en prendre que de petites quantités à mesure du besoin que l'on aurait d'en faire usage.

» La propriété que possède le silicate potassique d'être détruit par l'acide carbonique de l'air fait qu'il ne peut réellement servir pour appliquer des couleurs insolubles que sur des tissus formés de fibres ligneuses.

» J'avais pensé depuis plusieurs années aussi à l'emploi du silicate potassique pour la conservation des bois en le faisant pénétrer dans leur intérieur par les procédés de M. Boucherie; mais on m'a assuré qu'un brevet avait été pris pour le même objet. »

M. Lefebvre sollicite le jugement de l'Académie sur un procédé de son invention, qui consiste à substituer, pour le moulage des métaux, le *poussier de bois* à la poudre de charbon ou à la fécule. Il annonce que ce procédé a déjà été mis à l'essai en présence d'une Commission nommée par M. le Préfet de Police, et offre de donner aux Commissaires que voudrait bien lui désigner l'Académie tous les renseignements nécessaires.

Si l'auteur de cette découverte adresse une description suffisamment détaillée de son procédé, l'Académie jugera s'il y a lieu de le renvoyer à l'examen d'une Commission. Jusque-là elle ne peut, d'après ses usages constants, donner suite à la demande.

M. Jarry, pharmacien à Corbeil, adresse deux échantillons d'alcool de betterave purifié par un moyen qu'il ne fait pas connaître. « L'échantillon n° 1, dit M. Jarry, est privé presque complétement du goût désagréable qu'offre cette sorte d'alcool telle que la fournit le commerce. Le principe auquel tient ce mauvais goût est enlevé et non masqué par une autre saveur; le procédé de rectification est d'ailleurs tellement simple, qu'il n'accroît pas de plus de 5 à 6 centimes par litre le prix de revient du liquide. »

M. Balard est invité à examiner les échantillons annoncés et à voir s'il y a lieu de demander à M. Jarry une description de son procédé.

A 4 heures un quart, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 5 heures un quart. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 20 août 1855, les ouvrages dont voici les titres :

Gazette hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie; nos 32 et 33; 10 et 17 août 1855.

Gazette médicale de Paris; nos 32 et 33; 11 et 18 août 1855.

L'Abeille médicale; n° 23; 15 août 1855.

La Lumière. Revue de la photographie; nos 32 et 33; 11 et 18 août 1855.

L'Ami des Sciences; nos 32 et 33; 12 et 19 août 1855.

La Science; nos 140 à 146, et 148 à 150; 6 à 12, et 16 à 19 août 1855.

L'Athenæum français. Revue universelle de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts; nos 32 et 33; 11 et 18 août 1855.

Le Moniteur des Comices; nos 36 et 37; 11 et 18 août 1855.

Le Moniteur des Hôpitaux; nos 95 à 99; 8, 10, 13, 17 et 20 août 1855.

Le Progrès manufacturier; 12 et 19 août 1855.

Revue des Cours publics; nos 14 et 15; 12 et 19 août 1855.

L'Académie a reçu, dans la séance du 27 août 1855, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; tome XXXIX; 2e semestre 1854; in-4°.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2e semestre 1855; n° 8; in-4°.

Institut impérial de France. Séance publique annuelle de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres du vendredi 10 août 1855, *présidée par* M. VILLEMAIN; Paris, 1855; in-4°.

Institut Impérial de France. Académie des Inscriptions et Belles-Lettres. Discours de M. LABOULAYE, vice-président de l'Académie, *prononcé aux funérailles de M. le baron* BARCHOU DE PENHOËN, *à Saint-Germain en Laye, le mercredi* 1er *août* 1855; in-4°.

Précis de Chimie industrielle à l'usage des Écoles préparatoires aux professions industrielles, des fabricants et des agriculteurs; par M. A. PAYEN; 3e édition; Paris, 1855; 1 vol. in-8°, avec 1 vol. de planches.

Les Monuments de la Géographie, ou Recueil d'anciennes cartes européennes et orientales; publiées par M. JOMARD; 5e livraison; in-folio, grand-aigle.

Mémoire sur la fraidonite, offert à la Société Géologique de France. — Rapport fait à l'Académie impériale de Nîmes, dans sa première séance de janvier 1855, *suivi de notes comparatives entre les observations faites à Udine et celles faites à Alais; par M. le baron* D'HOMBRES-FIRMAS; broch. in-8°.

Iodothérapie, ou de l'emploi médico-chirurgical de l'iode et de ses composés et particulièrement des injections iodées; par M. A.-A. BOINET; Paris, 1855; 1 vol. in-8°. (Adressé au concours Montyon, Médecine et Chirurgie.)

Traité du visage et de ses maladies cutanées; par M. F. FOUCAUD DE L'ESPAGNERY; Paris, 1855; 1 vol. in-8°. (Adressé au même concours.)

Clinique médicale de Montpellier; par M. le Dr HUBERT RODRIGUES; Montpellier, 1855; 1 vol. in-8°.

Mémoire sur la constitution atmosphérique de la ville de Nantes, lu à la Société Académique du département de la Loire-Inférieure; séance du 6 *septembre* 1854; *par* M. HUETTE; Nantes, 1855; broch. in-8°.

De l'unité de la médecine; par M. J.-L. BRACHET, de Lyon; broch. in-8°.

Note sur le Vallisneria spiralis; *par* M. PH. PARLATORE; broch. in-8°. (Extrait du Bulletin de la Société Botanique de France.)

Machines à disque de MM. RENNIE; broch. in-4°. (Extrait de l'*Artizan* de Londres, n° 150, vol. XIII; 1er juillet 1855.)

Photographie simplifiée sur verre, sur papier, albumine et collodion; par M. ÉDOUARD DE LATREILLE; Paris, 1855; in-18°.

Bulletin de la Société impériale des Naturalistes de Moscou; année 1853; nos 3 et 4; année 1854, n° 1; 3 livraisons in-8°.

Bulletin de la Société Géologique de France; tome XII; feuilles 24-32; 2 avril-7 mai 1852; in-8°.

Journal de la Société impériale et centrale d'Horticulture; juillet 1855; in-8.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des sciences et de leurs applications aux arts et à l'industrie; VIIe volume; 8e livraison; in-8°.

Journal de Mathématiques pures et appliquées, ou Recueil mensuel de Mé-

moires sur les diverses parties des mathématiques; publié par M. JOSEPH LIOUVILLE; septembre 1855; in-4°.

La Presse littéraire. Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; n° 24; 25 août 1855; in-8°.

Guida generale... *Guide général de la navigation pour les côtes septentrionales et orientales de l'Amérique du Sud, de Rio de la Plata au Para; par* M. EUG. RODRIGUEZ; 1re partie; Naples, 1854; in-4°. (M. DAUSSY est invité à faire de cet ouvrage l'objet d'un Rapport verbal.)

Le uve... *Les raisins peuvent être préservés du champignon parasite. Dissertation de* M. L. PALOMBA; Naples, 1855; broch. in-8°. (Renvoyé à la Commission de la maladie des plantes usuelles.)

Cenno... *Essai sur le choléra-morbus et sur une nouvelle méthode de traitement; par* ANT. VINCI; Catane, 1855; broch. in-8°. (Commission du prix Bréant.)

Subject-Matter... *Table par ordre de matières des brevets d'invention, depuis* 1617 *jusqu'en* 1854; 2 vol in-8°.

Alphabetical-index... *Table alphabétique par noms d'inventeurs;* 3 vol. in-8°.

Chronological-index... *Table par ordre chronologique des brevets d'invention, de* 1617 *à* 1854; 4 vol. in-8°.

Reference-index... *Table générale de renvois relatifs aux brevets d'invention;* 1 vol. in-8°, avec un appendice.

Appendix... *Appendice aux spécifications des brevets d'invention pour les machines à moissonner;* in-8°.

The Commissioners... *Journal des Commissaires des brevets d'invention;* année 1855; 1 vol. in-8°, et année 1855, janvier-août. (Ces divers ouvrages sont publiés par ordre de la Commission des brevets d'invention, par M. BENNET-WOODEROFT, surintendant des brevets d'invention.)

The Report... *Rapports de la Commission des brevets d'invention, pour* 1853 *et* 1854; 2 broch. in-8°.

Analytisch-geometrisch... *Recherches de géométrie analytique; par* M. J.-G.-H. SWELLENGREBEL; Bonn, 1855; in-4°.

Untersuchungen... *Recherches sur l'action des eaux; par* M. le Dr BOCKER; broch. in-4°.

Ueber die... *Sur le mode d'action physiologique de l'acide phosphorique et des phosphates d'ammoniaque;* deux opuscules in-8°; *par* le même.

Neue orthopädische... *Nouvelle méthode de traitement orthopédique des luxations spontanées anciennes de l'articulation coxo-fémorale; par* M. WILDBERGER; Wurtzbourg, 1855; broch. in-8°. (Adressé au concours Montyon, Médecine et Chirurgie.)

Ueber... *Sur l'électrisation méthodique des muscles; par* M. REMAK; Berlin, 1855; broch. in-8°.

Ein sicheres... *Remède assuré contre le choléra oriental; par* M. KIRINY; Pesth, 1855; avec un double exemplaire en hongrois. (Commission du prix Bréant.)

Nachrichten... *Nouvelles de l'Université et de l'Académie des Sciences de Göttingue;* n° 12; 14 août 1855; in-8°.

Gazette des hôpitaux civils et militaires; nos 97 à 99; 21, 23, et 25 août 1855.

Gazette hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie; n° 34; 24 août 1855.

Gazette médicale de Paris; n° 34; 25 août 1855.

L'Abeille médicale; n° 24; 25 août 1855.

La Lumière. Revue de la Photographie; n° 34; 25 août 1855.

L'Ami des Sciences; n° 34; 26 août 1855.

La Science; nos 151-156; 20 à 26 août 1855.

L'Athenæum français. Revue universelle de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts; n° 34; 25 août 1855.

Le Moniteur des Comices; nos 38; 25 août 1855.

Le Moniteur des Hôpitaux; nos 100 à 102; 22, 24 et 27 août 1855.

Le Progrès manufacturier; 26 août 1855.

Revue des Cours publics; n° 16; 26 août 1855.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 3 SEPTEMBRE 1855.

PRÉSIDENCE DE M. REGNAULT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

A l'ouverture de la séance, **M. le Président** annonce que M. l'amiral *du Petit-Thouars*, qui était absent à l'époque où le décret confirmant sa nomination parvint à l'Académie, est présent à la séance.

Sur l'invitation qui lui est faite, **M. du Petit-Thouars** prend place parmi ses confrères.

M. le Secrétaire perpétuel donne lecture de la Lettre suivante que lui a adressée *M. Herschel*, nommé récemment à la place d'Associé étranger de l'Académie.

« Collingwood (Kent), 24 août.

» J'ai reçu votre Lettre du 20 août, dans laquelle vous m'annoncez que l'Académie m'a fait l'honneur de me choisir pour un de ses Associés étrangers et que cette nomination a été confirmée par décret impérial. J'ai à peine besoin de vous dire que j'ai reçu cette nouvelle avec le sentiment de la plus vive satisfaction. La distinction dont je viens d'être l'objet m'a toujours paru la plus haute des récompenses auxquelles peut aspirer un homme qui cultive les sciences, et je vous prie de transmettre à l'Académie, dans sa prochaine réunion, l'expression de ma reconnaissance. Je

suis profondément sensible à l'honneur d'être ainsi attaché par un lien étroit à cet illustre Corps, auquel j'étais déjà fier d'être affilié, depuis un grand nombre d'années, en qualité de Correspondant.

» Déplorant, comme doit le faire tout ami de la science, la perte qu'a faite l'Académie dans la personne de mon prédécesseur, M. Gauss, je dois considérer comme un surcroît de distinction l'honneur d'avoir été choisi pour lui succéder.

» Si ma santé, fortement ébranlée depuis quelque temps, se raffermit assez pour me permettre de reprendre mes travaux, ce sera pour moi un honneur en même temps qu'un devoir de répondre à l'invitation de communiquer à l'Académie les résultats auxquels je serai arrivé.

» Veuillez, Monsieur, être mon interprète près de l'Académie et recevoir personnellement l'assurance de la considération distinguée avec laquelle j'ai l'honneur d'être, etc.

» W. HERSCHEL. »

ÉCONOMIE DOMESTIQUE. — *Note sur la destruction des punaises; par* **M. THENARD.**

« Quelques savants, auxquels je serais presque tenté de me joindre, si je n'étais l'auteur de cette Note, penseront peut-être que le sujet un peu suranné que je traite et la forme sous laquelle je le présente ne sont guère dignes d'une lecture sérieuse au sein de l'Académie des Sciences; mais ce qui me rassure, c'est que ceux qui auront subi la morsure de la punaise, et ils sont en grand nombre, le trouveront, au contraire, assez piquant pour mériter, un instant du moins, l'attention de cette docte assemblée, et qu'ils voudront bien me savoir gré du vif désir que j'ai d'assurer leur repos en leur épargnant d'anxieuses souffrances.

» J'entre en matière.

» Jusqu'en 1811, mes nuits s'étaient écoulées sans avoir jamais été tourmenté par cet horrible insecte, qui non-seulement nous fait de douloureuses piqûres, mais qui, écrasé sous les doigts, répand une odeur si infecte, que nous regrettons presque de lui avoir donné la mort.

» A cette époque, j'habitais le Collége de France; j'avais quitté le premier pour monter au second, et prendre l'appartement qu'occupe aujourd'hui notre honorable Président.

» Pendant quelque temps, mon sommeil ne fut pas troublé; mais quand les chaleurs arrivèrent, l'ennemi vint m'attaquer.

» J'eus recours aux moyens ordinaires pour m'en débarrasser; j'em-

ployais des claies qu'on battait chaque matin. Vaine précaution! il pullulait de plus en plus.

» Alors j'éloignai du mur le lit bien visité, bien nettoyé, et le fis mettre au milieu de la chambre : soins inutiles, j'étais toujours victime.

» Des amis, en qui j'avais confiance, me conseillèrent de laisser brûler la lampe : au lieu d'une, j'en allumai deux. L'insecte, disaient-ils, redoute la vive lumière; il ne sortira pas de sa retraite, et vous dormirez tranquille : il n'en fut rien.

» Une idée, que je croyais excellente, se présenta à mon esprit; c'était de mettre le lit au milieu de la chambre, comme je l'avais fait d'abord, et d'en faire plonger les pieds dans des vases pleins d'eau : je me croyais sauvé. Point du tout; l'ennemi vint m'attaquer comme à l'ordinaire; il grimpait au plafond, et se laissait tomber quand il était au-dessus de moi.

» J'étais sur le point de battre en retraite et de déserter cette chambre maudite, quand enfin je trouvai un remède efficace, immanquable dans ses effets et facile à pratiquer sans danger : c'est l'eau de savon.

» Aussi, chaque année, je ne manquais pas de répéter l'expérience dont je vais parler, à l'une des leçons de mon cours, et je puis assurer que les auditeurs, intéressés presque tous, me prêtaient une oreille attentive. La plupart étant du quartier Latin auraient pu même m'apporter une foule de sujets vivants.

» Que l'on trace sur le fond d'une assiette un cercle avec le doigt humecté d'eau de savon, et qu'on place quelques punaises au centre; bientôt elles iront de côté et d'autre : à peine auront-elles atteint l'enceinte savonneuse, qu'elles se lèveront sur leurs longues pattes et tomberont pour ne plus se relever.

» Quand je fis cette expérience pour la première fois, j'éprouvai un moment de joie, et j'étais presque fier de ma victoire; cependant je n'étais pas encore au bout de mes peines.

» Il est vrai que je détruisais les punaises et que j'acquérais ainsi quelques nuits d'un sommeil que rien ne venait plus troubler; mais, au bout de peu de jours, mes tourments se renouvelèrent. Ce n'étaient plus, à la vérité, de grosses punaises, bien repues, qui se trouvaient dans mon lit; c'en était de toutes petites, transparentes, roses, qui venaient d'éclore, et qui bientôt, à l'exemple de leurs père et mère, véritables vampires, grossissaient en se nourrissant du plus pur de mon sang.

» Je compris que le savon n'attaquait pas les œufs.

» Dès lors j'employai, non plus des dissolutions de savon froides, mais des dissolutions bouillantes, et le succès fut complet; les punaises furent détruites et les œufs cuits.

» L'opération devra être faite comme je vais la décrire :

» 1°. Mettre 100 parties d'eau en poids dans une bassine, y ajouter 2 parties de savon vert, placer la bassine sur un fourneau allumé et porter la liqueur à l'ébullition.

» 2°. Enlever la tapisserie de la chambre et agrandir avec une lame de couteau les fissures des murs, si elles n'étaient pas assez larges pour permettre à l'eau de pénétrer dans leur intérieur.

» 3°. Démonter les diverses pièces du lit, s'il est en bois, et retirer les boiseries.

» 4°. Prendre une grosse éponge semblable à celles dont on se sert pour laver les pieds des chevaux, l'attacher avec une ficelle à un bâton de 40 centimètres de long, plonger l'éponge dans la dissolution bouillante de savon, et laver à plusieurs reprises de haut en bas les murs de la chambre et surtout les parties où il y aura des fissures, en ayant soin de replonger à chaque fois l'éponge dans la liqueur, qui, pour agir efficacement, doit toujours être très-chaude et autant que possible bouillante.

» 5°. Laver les diverses pièces du bois de lit et toutes les boiseries de la même manière. Si elles étaient précieuses, on pourrait se contenter de les exposer à l'air et au soleil pendant le temps nécessaire pour l'éclosion des œufs et les frotter ensuite.

» 6°. Laver également, toujours avec la dissolution bouillante, les fissures qu'il y aurait dans les carreaux, ou le plancher, ou le parquet, ou les boiseries.

» 7°. Changer les couvertures, les rideaux, et les exposer au soleil pendant quelques jours.

» 8°. Renouveler la paillasse, s'il en existe une, et passer à l'eau bouillante le fond sanglé, les toiles et la laine des matelas.

» 9°. Enfin boucher les fissures des murs avec un mastic formé de craie et de colle animale, puis tapisser la chambre à la manière ordinaire.

» 10°. Toutes les opérations qui précèdent sont nécessaires pour les dortoirs, les casernes, les salles d'hôpitaux, pour les chambres où il y a trois ou quatre lits. Mais quand il n'y en a qu'un ou même deux éloignés l'un de l'autre, on peut se contenter de soumettre à des lotions savonneuses les différentes pièces du lit, ainsi que les objets et les murs près desquels il est

placé. Les punaises se réfugient toujours dans leurs fissures : c'est là qu'elles vont déposer leurs œufs.

» On peut employer encore, pour la destruction des punaises, beaucoup d'autres matières, par exemple la décoction de tabac, les dissolutions mercurielles, l'essence de térébenthine, etc. Je préfère de beaucoup la dissolution de savon qui est sans odeur, du moins bien sensible, sans danger, économique et à la portée de tous. On pourrait même à la rigueur n'employer que de l'eau bouillante; mais il serait possible qu'en l'appliquant sur les murs elle se refroidît quelquefois par trop. Lorsqu'au contraire elle contient un peu de savon, la destruction de toutes les punaises est toujours certaine; c'est déjà beaucoup.

» J'ai connu plusieurs personnes qui pouvaient impunément coucher dans un lit infecté de punaises, tandis que d'autres n'en pouvaient approcher. Ne serait-ce pas dû à ce que les punaises, dont l'organe olfactif est extrêmement sensible, ne peuvent supporter l'odeur qui s'exhale sans doute de la peau de quelques individus?

» Non-seulement la dissolution de savon tue les punaises, mais elle tue beaucoup d'autres insectes, et particulièrement les chenilles, à tel point qu'il serait possible de s'en servir pour détruire les chenilles sur plusieurs légumes.

» A cette occasion, je me rappelle un fait qui ne manque pas d'une certaine importance, et par le récit duquel je terminerai cette Note déjà trop longue; c'était en 1838, je crois, qu'il se passait. Il y avait tant de chenilles à Chaumot, près de Villeneuve-sur-Yonne, là où je possède des bois, une petite ferme et une maison avec un jardin, qu'on ne pouvait mettre le pied dehors sans en écraser un grand nombre; elles couvraient la terre, dévoraient les feuilles, entraient dans les maisons, se promenaient sur tous les meubles, montaient sur la table, et me tenaient, bien malgré moi, compagnie à dîner. J'avais beaucoup d'arbres à fruit que je voulais protéger; il me suffit pour cela d'entourer la tige des arbres de savon vert mêlé d'un peu de tabac, dans une hauteur de 10 à 12 centimètres. Tous furent préservés; ceux des jardins voisins, tous les pommiers et poiriers à cidre des champs furent au contraire ravagés. J'eus une belle récolte de fruits; personne n'en eut que moi dans le pays. Les chenilles, en grand nombre, montaient jusqu'au bourrelet de savon et redescendaient tout de suite; aucune ne passait outre.

» L'année suivante, il y aurait eu de plus grands dégâts encore, car les

arbres se couvrirent de nids de chenilles; et sur les petites branches où le soleil pouvait darder ses rayons, des œufs en grand nombre furent déposés par des essaims de papillons, sous forme de bagues, qui pouvaient chacune produire trois cent cinquante à quatre cents individus. Je m'en assurai en en plaçant quelques-unes dans des verres à une température de 22 à 24 degrés. En trois fois vingt-quatre heures, les petites chenilles apparurent. Heureusement qu'il vint quelques beaux jours en mars; l'éclosion générale eut lieu, des pluies froides survinrent, et toutes les chenilles disparurent; le pays fut délivré de ce terrible fléau.

» Je me rappelle encore que les chenilles, presque à la fin de leur existence, se réunirent en boules grosses comme la tête sur les jeunes arbres, et que, pour les désunir, il suffisait de verser un peu d'huile sur quelques-unes avec une longue perche : toute la masse se déroulait et tombait au pied de l'arbre.

» C'est surtout dans les pays chauds que la destruction des punaises doit être faite avec grand soin. Là les petites bêtes, comme on les appelle, se multiplient avec une effrayante rapidité. Je n'oublierai jamais qu'en 1838, étant logé à Bordeaux, dans un des hôtels les plus renommés de cette belle et grande ville, je fus réveillé la nuit, quoique bien fatigué, par nombre de punaises qui me dévoraient. Je me plaignis le lendemain à la maîtresse de l'hôtel d'avoir été trompé, et je la prévins que j'allais la quitter : *Comme vous voudrez, Monsieur*, me dit-elle naïvement; *mais en changeant d'hôtel vous ne ferez que changer de punaises*. Je lui donnai le moyen de s'en débarrasser; l'a-t-elle pratiqué?

» J'ai cru devoir, à la prière répétée de diverses personnes, publier ces faits que je connais depuis longtemps, que j'ai racontés à qui a voulu les entendre, et que d'autres connaissent maintenant aussi bien que moi.

» Peut-être me dira-t-on : Pourquoi ne les avez-vous pas publiés dès 1811. Je répondrai que je croyais qu'il aurait suffi de les faire connaître de vive voix pour les répandre généralement, et j'ajouterai que d'ailleurs il vaut mieux tard que jamais, quand on croit encore la publication utile. »

Remarques de **M. Despretz** *à l'occasion de cette communication.*

Après la lecture de *M. Thenard*, **M. Despretz** demande la parole et fait connaître un procédé qui lui a complétement réussi.

« Il trouva en 1853, après une absence de deux mois, sa chambre à coucher envahie par des punaises. Il n'y en avait pas une deux mois aupara-

vant. Les mères avaient été probablement apportées par quelque vieux livre. Il plaça quelques canons de soufre dans deux ou trois têts à rôtir, qu'il chauffa de manière à enflammer cette substance. Il répéta l'expérience deux fois en vingt-quatre heures, puis il renouvela l'air de la chambre. Il chauffa légèrement dans deux ou trois creusets un mélange de chaux et de sel ammoniac; il répéta encore l'expérience deux fois en vingt-quatre heures. Il ouvrit les fenêtres, il fit battre les livres, les couvertures, etc. : les punaises disparurent.

» L'avantage de l'acide sulfureux est de pénétrer dans les fentes, dans les crevasses, etc.

» Il est à peine besoin de recommander d'ôter de la chambre, avant de commencer l'expérience, tous les objets en fer ou en acier, et tous les objets qui renferment des parties en fer ou en acier, comme les pendules, etc.

» Le dégagement du gaz ammoniacal, après la production de l'acide sulfureux, est bien essentiel. Si cet acide n'était pas saturé par l'alcali, il se transformerait bientôt en acide sulfurique par le concours de l'oxygène et de la vapeur d'eau de l'air atmosphérique, et brûlerait le papier, le linge, etc., qui en seraient imprégnés.

» Il résulte de cet essai que l'acide sulfureux détruit non-seulement les punaises, mais aussi les œufs.

» Cet essai est facile à pratiquer; seulement on ne doit coucher dans la chambre qu'après avoir renouvelé assez de fois l'air pour faire disparaître l'odeur du gaz acide sulfureux ou du gaz ammoniacal, ce qui n'exige qu'un à deux jours.

» Nous ajouterons qu'on trouva encore quelques punaises dans les jointures du lit en fer; un peu d'essence de térébenthine versée dans ces jointures les tua immédiatement jusqu'à la dernière. »

« **M. Duméril** présente à l'Académie une Notice que son fils a récemment publiée (*Revue de Zoologie*, n° 6), relative à un travail inédit de feu Bibron sur les Poissons Plectognathes Gymnodontes (Diodons et Tétrodons). Cette publication a pour but de faire connaître les bases de la monographie que ce zoologiste avait en partie préparée.

» Bibron avait complétement terminé la description des Diodons. Pour les Tétrodons, les divisions en étaient indiquées et toutes les espèces, sinon décrites, du moins signalées, nommées et méthodiquement distribuées en genres. Quelques-unes de ces coupes n'ont encore pour marque distinctive

que le signalement très-imparfait qui peut être indiqué par l'étymologie du nom sous lequel il les a désignées. La seconde partie de son œuvre, comme travail descriptif, est donc inachevée ; mais tout l'échafaudage en est dressé. Il l'a mené assez loin pour qu'il y eût une importance réelle à ne pas laisser inconnues aux zoologistes et la classification qu'il avait proposée, et les descriptions assez nombreuses que renferme cette monographie. On y trouve un relevé complet de toutes les synonymies faites avec une scrupuleuse exactitude.

» Le Mémoire contient, en outre, une partie neuve et intéressante : c'est la détermination d'un assez grand nombre d'espèces comprises dans les riches collections du Muséum de Paris, qui n'avaient pas encore été nommées. Toutes les espèces, sans exception, ont d'ailleurs été réparties en groupes naturels ou en genres; ce qui, pour les Tétrodons en particulier, à cause de la multiplicité des différences spécifiques, facilite beaucoup le classement.

» M. Auguste Duméril, ne pouvant pas actuellement compléter la partie zoologique de ce travail, ni le publier avec les développements nécessaires, a énuméré dans sa Note les points sur lesquels il y aurait à présenter des considérations qui seraient intéressantes pour l'anatomie et la physiologie. Il a, de plus, donné la liste des genres proposés par Bibron, et des espèces qui y ont été rapportées. »

Le manuscrit de Bibron a été déposé à la Bibliothèque du Muséum, où on pourra le consulter.

M. Babinet fait hommage à l'Académie d'un ouvrage de lui, intitulé : *Études et Lectures sur les sciences d'observation et sur leurs applications pratiques* (Ier volume).

« Le but que s'est proposé l'auteur, a été de répandre dans le public des notions exactes puisées aux sources les plus élevées de nos connaissances physiques et exposées *descriptivement*. L'auteur rappelle que plusieurs des articles contenus dans ce volume ont été écrits à la demande de l'Académie, pour des discours destinés aux séances publiques. »

RAPPORTS.

PHYSIOLOGIE COMPARÉE. — *Rapport sur un Mémoire de* M. **Charles Lespès**, *intitulé :* Des spermatophores des Grillons.

(Commissaires, MM. Milne Edwards, Valenciennes, de Quatrefages rapporteur.)

« Parmi les procédés employés par la nature pour amener le contact de l'œuf qui doit être fécondé avec le liquide destiné à remplir cette fonction, un des plus curieux, à coup sûr, est celui que Schwammerdam et Needham découvrirent, il y a bien longtemps, chez les Mollusques céphalopodes. Ces animaux ne se bornent pas à préparer la liqueur fécondante, mais produisent en outre des espèces de machines étudiées par plusieurs zoologistes, entre autres par M. Milne Edwards, machines qui renferment les spermatozoïdes et ne les laisseraient échapper, paraîtrait-il, qu'au moment où ils doivent servir, d'après une très-curieuse observation due à MM. Lébert et Robin. Ces spermatophores n'avaient jusqu'à ces derniers temps été trouvés que chez des animaux aquatiques, et il est bien intéressant de constater leur existence dans des espèces aériennes. C'est ce que vient de faire M. Lespès.

» Nous devons dire toutefois que déjà M. Charles de Siebold avait trouvé dans la poche copulatrice des Locustaires des corps particuliers auxquels il avait attribué cette qualité; mais le savant allemand, préoccupé d'autres idées, n'avait recherché ni le mode de production, ni le mode d'introduction de ces corps, et peut-être son interprétation aurait-elle pu être contestée. Il n'en est pas de même des faits détaillés, observés par notre jeune compatriote.

» C'est sur les Grillons, et principalement sur le Grillon champêtre, qu'ont porté les observations de M. Lespès. Il a suivi dans toutes ses phases l'accouplement de ces insectes; il a vu la femelle se placer sur le dos du mâle et celui-ci attacher à l'orifice génital un petit corps de structure assez compliquée, qui n'est autre chose que le spermatophore.

» Cet appareil, dont le volume est relativement très-considérable, se compose d'une ampoule creuse qui renferme les spermatozoïdes, et d'une lamelle très-mince dans laquelle on découvre un tube d'une extrême finesse. Cette dernière portion seule est introduite dans les organes de la

femelle. L'ampoule reste toujours au dehors, et la femelle la conserve dans cette position jusqu'à ce qu'elle se détache d'elle-même. L'action de l'air desséchant la matière cornée qui forme les parois de l'ampoule paraît suffire pour en exprimer le contenu en rétrécissant peu à peu la cavité. On voit par ces quelques mots que les choses doivent se passer tout autrement chez les Grillons que chez les Locustaires observés par M. de Siebold.

» M. Lespès a étudié avec soin l'appareil génital qui produit ces corps si curieux. Malgré sa complication apparente et les modifications considérables subies par les diverses pièces, il a très-bien déterminé chacune de ces dernières et retrouvé toutes les parties que M. Lacaze-Duthiers a montrées constituer l'armure génitale des insectes en général.

» M. Lespès a, en outre, suivi les spermatozoïdes dans leur développement et retrouvé ici un fait très-intéressant, analogue à celui qui a été signalé chez les Mollusques par M. Gratiolet. Dans le testicule, dans le canal déférent, dans les spermatophores même, les spermatozoïdes des Grillons restent constamment immobiles, et leur forme seule peut faire juger de leur nature. Arrivés dans la poche copulatrice de la femelle, ils subissent quelques modifications; leur queue, sans disparaître entièrement comme chez les Hélices, se raccourcit, et à partir de ce moment ils présentent les mouvements caractéristiques qui paraissent être le signe de leur maturité et de leur aptitude à féconder.

» Dans les recherches dont nous venons de rendre à l'Académie un compte bien succinct, M. Lespès a montré beaucoup de patience et de sagacité. Vos Commissaires ont vérifié la plupart des faits énoncés par l'auteur et reconnu leur exactitude. En conséquence, ils ont l'honneur de vous proposer de remercier M. Lespès de sa communication et de l'engager à étendre ses recherches aux groupes voisins, spécialement aux Locustaires, afin d'arriver à quelques conclusions générales sur ce singulier mode de fécondation chez les insectes. »

Avant que les conclusions soient mises aux voix, M. **Moquin-Tandon** fait remarquer qu'il a observé et décrit les spermatophores de plusieurs Mollusques terrestres, particulièrement ceux des *Hélices* et des *Arions*.

M. le prince Charles Bonaparte ne peut pas laisser croire qu'il partage, en tout point, les opinions émises par le Rapporteur. Il faudrait au moins qu'il fût dit que l'auteur du travail dont il est rendu compte est invité à étendre et répéter ses observations; et la Commission devrait être priée de rappeler dans son Rapport les travaux de M. Moquin-Tandon.

M. DE QUATREFAGES répond que tous les faits avancés par M. Lespès sur les circonstances qui accompagnent l'accouplement des Grillons, la structure et le rôle des spermatophores, ont été vérifiés par ses collègues et par lui-même. Il n'a pu, il est vrai, agir de même pour les modifications des spermatozoïdes, la saison étant en ce moment trop avancée; aussi s'est-il borné à indiquer les rapports que présentent les observations de M. Lespès avec celles de M. Gratiolet. Il reconnaît ne pas avoir eu connaissance des faits publiés par M. Moquin-Tandon et en exprime ses regrets.

Après ces remarques, les conclusions du Rapport sont mises aux voix et adoptées.

PHOTOGRAPHIE. — *Compte rendu à l'Académie, par* M. CHEVREUL, *de deux procédés photographiques de* M. Taupenot, docteur ès sciences et professeur au Prytanée impérial militaire de la Flèche.

« M. Chevreul, auquel l'Académie avait renvoyé l'examen d'une communication que lui fit M. Taupenot, le 20 d'avril dernier, dit que cette communication comprend deux procédés :

» Le premier est un moyen de donner au cliché d'une épreuve négative sur verre collodionné une solidité qu'il ne pourrait acquérir qu'à l'aide d'un vernis; or celui-ci ayant des inconvénients, M. Taupenot propose de le remplacer.

» Le second procédé concerne la préparation d'un *cliché sur collodion albuminé sec*. Ce cliché à l'état sec, conservant sa sensibilité pendant plusieurs jours, est précieux dans les voyages d'exploration et dans tous les cas où l'on veut saisir les images les plus fugitives.

» M. Taupenot, par un désintéressement qui l'honore, rend ses procédés publics et les décrit de la manière suivante.

» *Premier procédé.* — Les clichés de collodion ont besoin d'être vernis pour résister au tirage des épreuves positives. Les différents vernis employés jusqu'ici ont l'inconvénient d'être plus ou moins dispendieux, de demander dans leur emploi une certaine adresse et des précautions; enfin d'altérer, ou comme disent les photographes, de faire *descendre* les clichés sur lesquels on les applique. M. Taupenot a eu l'idée de les remplacer par une substance d'une valeur très-minime, d'un emploi facile, *qu'on a toujours sous la main*, et qui donne aux clichés une grande solidité sans altérer au-

cunement leur transparence ni la pureté des lignes. Cette substance est l'albumine.

» On peut l'employer fraîche ou fermentée avec un peu de miel. Dans ce dernier état elle se conserve presque indéfiniment et filtre aussi facilement que l'eau, de sorte qu'on peut toujours l'avoir parfaitement exempte de poussière au moment de s'en servir. Qu'elle soit fraîche ou ancienne, on emploie cette albumine de la manière suivante. Sur le cliché de collodion terminé et lavé on verse une petite quantité d'albumine contenant 1 pour 100 d'iodure de potassium; on laisse égoutter et sécher en plaçant la plaque obliquement contre un appui quelconque. On plonge ensuite cette plaque dans le bain ordinaire d'acéto-nitrate d'argent, on la lave immédiatement et on la plonge dans le bain d'hyposulfite qui sert à fixer les négatifs. On la lave une dernière fois, et l'opération est terminée.

» On pourrait employer l'albumine pure et coaguler simplement par de l'acide acétique, mais il y a alors moins d'adhérence; il peut se former des cloches, et l'opération n'est d'ailleurs pas plus simple que celle décrite précédemment.

» Des clichés ainsi vernis, qui avaient été tachés dans le tirage, ont pu être ramenés complétement par un bain prolongé dans de l'hyposulfite concentré qui a dissous les taches sans altérer le cliché protégé par la mince pellicule d'albumine superposée.

» *Deuxième procédé.* — L'idée du vernis à l'albumine a conduit M. Taupenot à un procédé nouveau de photographie sur collodion albuminé sec qui a un grand avantage sur tous les procédés connus, celui de donner des plaques qui conservent leur sensibilité pendant un jour et plus, de manière qu'on peut en préparer le soir pour le lendemain, aller opérer au loin sans s'embarrasser d'une tente, de cuvettes, de flacons, etc.

» Les manipulations de ce procédé sont d'ailleurs peu compliquées; les plaques se préparent beaucoup plus vite et plus facilement que celles à l'albumine seule et que les papiers secs.

» On opère de la manière suivante :

» Sur la plaque collodionnée, passée au bain d'argent et lavée à l'eau distillée, on verse un peu d'albumine, contenant 1 pour 100 d'iodure de potassium, et on laisse égoutter et sécher dans l'obscurité. On prépare, ainsi de suite, autant de plaques que l'on veut. Elles se conservent bonnes quatre à cinq jours au moins. Pour les employer on les passe au bain d'acéto-nitrate ordinaire, contenant 10 pour 100 d'acide acétique, et 10

pour 100 de nitrate d'argent. On les laisse 10 à 20 secondes dans ce bain, on les lave à l'eau distillée et on les emploie, soit humides immédiatement, soit sèches, dans la journée de leur préparation, ou même le lendemain; leur sensibilité est la même (1). Quand elles ont été impressionnées, on peut attendre un jour, si cela est nécessaire, avant de faire apparaître l'image; On peut employer, soit l'acide gallique, soit l'acide pyrogallique; le premier (2) développe l'image lentement, lui donne un peu plus d'opposition et tache moins. L'acide pyrogallique peut être employé à différentes doses, additionné ou non de nitrate d'argent à 3 pour 100. Si on l'emploie mêlé de nitrate d'argent, quelques minutes suffisent pour développer l'image; mais on doit craindre les taches, et il faut avoir eu soin de filtrer, au moment de s'en servir, le bain d'acéto-nitrate, qui donne aux plaques leur dernière sensibilité.

» Toutes les épreuves du Prytanée impérial militaire ont été faites ainsi, avec des plaques sèches, quelques-unes préparées depuis deux jours, et cependant la pause n'a jamais été de plus d'une minute, et même, pour les groupes, par exemple, de la *Procession*, du *Gymnase*, des *Joueurs de boules*, de la *Revue d'honneur*, de quelques secondes seulement, avec un objectif français, muni d'un diaphragme de 25 millimètres.

» *Conclusions.* — 1°. L'albumine peut remplacer avec beaucoup d'avantages les vernis, pour donner aux clichés de collodion la solidité dont ils ont besoin pour résister au tirage d'épreuves positives.

» 2°. Superposée à un collodion quelconque, l'albumine lui fait conserver sa sensibilité pendant un jour et plus, ce qui constitue un nouveau procédé de photographie sur collodion albuminé sec, capable de rendre des services dans un voyage d'exploration, où l'on pourra toujours avoir des plaques prêtes à saisir au vol un site, une coupe de terrain, une plante, un costume, un trait de mœurs. La facilité d'avoir des plaques sensibles en nombre quelconque, et d'en faire impressionner cinquante au besoin en une heure, permettra de reproduire toutes les péripéties des grandes manœuvres militaires, d'une bataille même, ce qui serait une remarquable application de la photographie donnant des résultats utiles comme documents historiques, et que l'on ne pourrait obtenir par les procédés connus jusqu'ici.

(1) Dans toutes ses expériences, M. Taupenot a toujours trouvé cette sensibilité, même pour des plaques préparées la veille, égale à celle du collodion qui avait servi à préparer la plaque, quand il l'employait seule à la manière ordinaire.

(2) Saturé et additionné d'une goutte ou deux d'acéto-nitrate neuf.

» M. Chevreul propose à l'Académie de remercier M. Taupenot de sa communication. Il dépose sur le bureau les épreuves précitées, afin de mettre les Membres de l'Académie à portée de les juger. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉMOIRES LUS.

GÉOLOGIE. — *Note sur les formations géognostiques de la Dalmatie;* *par* **M. François Lanza.**

(Commissaires, MM. Élie de Beaumont, Dufrénoy, de Verneuil.)

« La Dalmatie est un pays long et étroit, longeant le rivage oriental de la mer Adriatique, entre 44° 10′ et 42° 10′ de latitude nord et 12° 18′ et 16° 38′ de longitude est (méridien de Paris). Ce pays est formé par des montagnes qui relient la grande chaîne des Alpes Carniques aux monts de la Macédoine, de manière à former la partie occidentale des montagnes Bosniaco-Serbiennes, pour la plupart constituées de calcaire qui présente avec un très-grand développement le système crétacé, et surtout la couche hippuritique et la nummulitique, qui est superposée à la première.

» Pour ne pas abuser de l'attention de l'Académie, je m'abstiendrai de parler ici des terrains tertiaires de la Dalmatie, dont les couches fossilifères de la période *éocène*, qui en est la plus importante, et surtout les terrains du mont Promina, pourraient donner lieu à des remarques fort étendues. Les fossiles que ces couches renferment sont très-analogues à ceux du bassin de Paris. Je ne puis pas cependant ne rien vous dire de l'intérêt que présente cette formation en Dalmatie, à cause du puissant dépôt de lignite bitumineux qu'elle renferme et qui est exploité pour le service des bateaux à vapeur, et à cause aussi de sa Flore fossile si importante dont M. le professeur Ettingshausen, de Vienne, a donné une belle monographie.

» Je me bornerai donc ici à vous parler uniquement du *terrain crétacé*, qui offre le plus d'intérêt en Dalmatie. L'étage surtout de la craie blanche contient un grand nombre d'espèces de la famille des *Rudistes*, dont plusieurs sont inconnues.

» Parmi ces espèces je dois citer premièrement une *radiolite* fort intéressante que j'ai trouvée dans le calcaire crétacé blanc des environs de Zara, et qui, par sa structure extérieure à côtes, présente quelque analogie avec la *Radiolites turbinata* de Lamarck, mais qui en diffère beaucoup par ses dimensions, ayant la hauteur d'environ 15 centimètres sur 3 centimètres d'épaisseur, et surtout par la forme hexagone particulière de la partie supé-

rieure de sa valve inférieure, forme qui m'engage à lui donner le nom de *Radiolites hexagona*. Une section de cette valve inférieure montre la structure interne de cette belle espèce, structure à couches concentriques analogues à celle de la *Radiolites turbinata*. J'ai trouvé aussi dans le calcaire crétacé blanc de Verpolie, près de Sibenico, une espèce gigantesque d'Hippurite, dont un fragment que je possède a une hauteur de près de 80 centimètres sur un diamètre de 10 centimètres, presque uniforme sur toute sa hauteur. Sa forme se rapproche beaucoup de celle d'un tronc d'arbre : elle est munie de côtes analogues à celles de l'*Hippurites sulcatus*, Defr. Sa structure intérieure présente des loges, comme les autres espèces du même genre. Extérieurement, il s'y est attaché une autre petite hippurite, ce qui rapproche beaucoup cette pièce de la forme d'une branche d'arbre. C'est pour ce motif que j'ai proposé de nommer cette nouvelle espèce *Hippurites arborea*.

» Le même terrain crétacé de la Dalmatie offre encore plusieurs espèces de cette famille très-importantes, quoique déjà bien connues : telles sont l'*Hippurites bioculata*, Lamk, l'*Hippurites organisans*, Desmaul, l'*Hippurites Tomassiana*, Dorb., la *Radiolites turbinata*, Lamk, dont j'ai trouvé des échantillons en assez bon état, pour en pouvoir démontrer toute la structure intérieure. On en rencontre encore des espèces offrant un intérêt tout à fait nouveau, mais dont je n'ai jusqu'à présent obtenu que des échantillons trop incomplets, pour pouvoir en donner une description suffisamment exacte.

» Je n'ai jamais rencontré dans le terrain crétacé à hippurites de la Dalmatie aucune espèce d'*Inoceramus*, tandis que j'ai trouvé quelques espèces nouvelles de ce genre dans les sables marneux jaunes, associées à quelques nummulites (notamment à la *Nummulites granosa*, d'Archiac) des terrains supercrétacés de Dubravizza et de Ostrovizza, quoique d'ailleurs M. d'Orbigny et plusieurs autres géologues, à la suite des recherches de M. Murchison, aient reconnu les *Inoceramus* comme caractéristiques de l'étage glauconieux (qui n'est peut-être pas assez développé en Dalmatie), aussi bien que les hippurites qui ne manquent cependant pas en Dalmatie, et, comme je l'ai déjà dit, caractérisent la craie blanche dans ses formations. La couleur rouge ou noire de quelques calcaires à hippurites que l'on rencontre en Dalmatie ne doit être considérée que comme accidentelle, car elle n'est que le résultat de la présence de l'oxyde de fer, qui est très-répandu dans le pays, et de l'asphalte, dont il y a de grands dépôts dans le terrain crétacé de la Dalmatie.

» Quant au terrain jurassique, quoiqu'il soit peu développé, il offre cependant du schiste calcaire à ichthyolites dans les localités de Verbosca dans l'île de Lesina et sur le mont Lemesch. Ce schiste est parfois analogue à celui de Solenhofen en Bavière, dont M. Heckel, inspecteur du musée impérial des poissons à Vienne, avait commencé l'étude. Ce savant zoologiste a déterminé quelques espèces de poissons fossiles contenus dans ce schiste et, suivant la méthode de M. Agassiz, il a rapporté à la craie des poissons qui me semblent devoir être placés à l'étage oolitique supérieur, ayant égard aux autres fossiles dont ils sont souvent accompagnés, tels que plusieurs espèces d'*Aptychus, Lumbricaria, Ammonites, Pentacrinites*, etc., de cette période

» Il me faudrait aussi parler du *terrain jurassique* que j'ai dernièrement reconnu, et qui présente des couches d'argile irisée, de muschelkalk et de grès bigarrés micacés, très-riches en fossiles caractéristiques, stratifiées dans une série de collines qui séparent le vallées de Sign et de Much; mais je terminerai ici cette esquisse pour ne pas abuser de l'attention bienveillante dont l'Académie a bien voulu m'honorer. »

MÉDECINE. — *Note de* M. NEIL ARNOTT *sur le lit hydrostatique ou matelas flottant, en usage dans les hôpitaux de l'Angleterre, proposé d'abord par lui.* (Extrait.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Médecine.)

« C'est une opinion générale que le malaise qu'éprouvent les personnes longtemps assises ou couchées, et qui les force à changer souvent de position ou posture, est principalement une affection du genre nerveux, que l'on appelle fatigue ou ennui de rester immobile, et on croit que l'agitation et l'insomnie, que subissent fréquemment les malades alités et affaiblis, est de la même nature. Le fait est pourtant qu'une grande partie de ces souffrances est purement l'effet d'un empêchement mécanique de la circulation du sang dans les parties charnues les plus comprimées entre la masse du corps et le siége ou le lit qui le soutient; et on va voir que cette souffrance, et la mort qui peut en être la suite, sont faciles à éviter par des dispositions mécaniques convenables.

» Le cœur agissant comme pompe foulante est l'instrument qui envoie à toutes les parties, par les tubes artériels, le sang chargé des substances nécessaires. La force d'une pompe à eau est mesurée par l'élévation à laquelle elle pousse l'eau, et des expériences ont démontré que le cœur

maintient dans les artères une *pression qui* ferait monter le sang à une hauteur de 10 pieds dans un tuyau vertical ouvert, ayant communication avec une grosse artère. Telle est donc la force qui, chez une personne en santé, fait couler le sang dans les artères et à travers les innombrables vaisseaux capillaires des organes, surmontant les obstacles qu'opposent à son passage les frottements intérieurs et les pressions extérieures auxquels les parties du corps peuvent être exposées. Si par l'effet d'une maladie la force d'impulsion du cœur est diminuée, elle pourra devenir insuffisante pour entretenir la circulation dans les parties comprimées, et si dans ce cas la pression exercée sur une partie des téguments se prolonge au delà d'un certain terme, il en pourra résulter destruction de la partie.

» Un cas singulièrement instructif et corroborant ces aperçus tomba sous l'observation de l'auteur, et fut l'occasion de la première expérience faite avec un lit hydrostatique. Une jeune dame, après une couche difficile, eut une fièvre accompagnée de débilité musculaire très-extraordinaire. Elle pouvait à peine remuer un doigt et pas du tout le corps pour changer sa position dans le lit; elle n'avait pas la force de faire entendre sa voix, et l'action du cœur était si faible, que le pouls se faisait à peine sentir. Pendant plusieurs jours et plusieurs nuits, elle resta dans cet état sans sommeil, demandant toutes les dix ou quinze minutes à être retournée dans son lit. A la fin, ayant passé une demi-heure sans faire la demande, les gardes espéraient qu'elle allait mieux; mais, au contraire, toutes les parties de la peau sur lesquelles elle avait pesé étaient mortes, savoir : sur l'os sacrum, les épaules et les talons, et peu de temps après étant tournée sur les côtés, des escarres se formèrent aussi sur les deux trochanters. Plusieurs hommes de l'art qui la voyaient en consultation jugèrent alors que sa mort était certaine et prochaine. L'auteur, dans cette occasion, remarqua : 1° que la cause des gangrènes locales, bornées exactement aux parties qui avaient souffert la pression, résidait sans aucun doute dans cette pression même; 2° qui si l'on avait placé la malade flottant dans un bain, les escarres n'auraient pas été produites; 3° qu'il était possible de construire un lit aussi sec qu'un lit peut l'être et aussi doux que le lit fluide du cygne qui repose sur la surface d'un lac. La résolution fut prise de poser la malade immédiatement dans les conditions décrites. On fit préparer une boîte comme une baignoire pour contenir de l'eau; on étendit sur la surface de la baignoire et de l'eau un large drap de toile de caoutchouc, on posa alors dessus une couverture pliée en quatre comme matelas, et un oreiller, et sur ce matelas, garni comme un lit ordinaire, on posa enfin la malade. Elle flottait là comme

l'oiseau sur l'eau, sans pression aucune sensible sur la surface inférieure de son corps. A l'instant elle dit : « Je suis au ciel, laissez-moi en repos. » Elle s'endormit et resta sans mouvement près de cinq heures. A son réveil elle prit de la nourriture; bref, elle fut sauvée. Les sept masses de chair morte se séparèrent par suppuration, et les endroits ulcérés se cicatrisèrent.

» On aurait pu croire qu'un seul cas de cette nature, publiquement connu (et beaucoup de cas semblables se sont présentés depuis), eût causé l'adoption presque immédiate et générale du nouveau moyen de soulagement et de guérison; mais l'introduction n'a été que graduelle. La connaissance imparfaite, dans le public et même chez quelques médecins, de la force limitée du cœur comme pompe refoulant du sang, et, par conséquent, la connaissance imparfaite de la nature des ulcères de lit et de la longue souffrance qui les précède et qui souvent tue la personne avant que les escarres se déclarent, a été cause que l'on n'a pas espéré grand avantage d'un moyen mécanique aussi simple que le lit hydrostatique, et qu'on n'y a pas eu recours. En second lieu, la connaissance imparfaite de l'hydrostatique a permis à beaucoup de personnes de croire que les effets d'un sac d'air employé comme lit, ou d'un sac d'eau placé sur une paillasse, seraient les mêmes que ceux du lit hydrostatique sur lequel la personne flotte librement; et, leurs expériences n'ayant pas produit les résultats qu'elles en attendaient, elles n'ont pas poussé leurs recherches plus loin.

» Une personne couchée sur un sac d'air ou d'eau, est soutenue en réalité sur une toile nue, tendue et dure, car le sac devient dur en proportion du poids placé dessus. Dans le lit hydrostatique, au contraire, la toile de caoutchouc n'aide pas du tout à soutenir le corps qui flotte, mais sert simplement à empêcher que le matelas ne se mouille. Le drap ou toile de caoutchouc est attaché aux bords de la boîte du lit pour qu'il reste toujours à sa place, mais, étant deux ou trois fois plus large qu'il ne faudrait pour couvrir la boîte, il reste toujours en plis sur l'eau et sous le matelas. La ressemblance entre le sac d'eau et le lit hydrostatique a trompé beaucoup de personnes. Un sac d'eau, employé comme un sac d'air, n'est qu'un peu moins dur que le sac d'air. L'étoffe est tendue lorsque la personne se place dessus l'un comme dessus l'autre. Un sac d'eau pourtant, à moitié rempli et placé dans une boîte ou dans une cavité quelconque qui en confine les bords, est une des formes du véritable lit hydrostatique.

» Le lit hydrostatique, outre l'avantage d'être mou au delà de tout autre lit, a les avantages suivants : une grande facilité de laisser changer la position du malade, comme pour panser une plaie sur le dos; la facilité de placer un vase sous le corps; la facilité de maintenir la température désirée;

la facilité, par l'épaisseur des parties du matelas ou des coussins, de donner au malade une position quelconque. »

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Notice sur un nouvel explorateur sous-marin; par* **M. Jobard.** (Extrait.)

« Cet appareil permet de pénétrer à de plus grandes profondeurs que les cloches à plongeur, les casques et autres instruments toujours limités par la pression de l'eau sur la charpente animale; de plus, il écarte les dangers encourus par les plongeurs dont la vie dépend de la distraction d'un manœuvre, du dérangement d'une soupape, ou de la rupture d'un tuyau, puisque le plongeur ne perd pas le ciel de vue, se trouvant comme au fond d'un puits fermé du bas et ouvert d'en haut.

» Prenons pour exemple une de ces longues cheminées de fabrique en tôle épaisse, exactement clouée et terminée à la partie inférieure par un habitacle en fonte, assez grand pour recevoir un homme couché sur un matelas, et assez pesant pour faire équilibre à l'eau déplacée. Cet appareil représente assez bien la forme d'une longue botte dont le plongeur occupe le pied; tandis que le haut de la tige est attaché au bordage d'un navire.

» Le plongeur commande la manœuvre du fond de son puits, d'où il cherche par des *regards* en verre épais les épaves vers lesquelles il se fait conduire et qu'il atteint en passant ses bras dans des manches de caoutchouc attachées à l'habitacle, et terminées en mitaines fermées et garnies intérieurement d'anneaux métalliques. Ces anneaux sont destinés à préserver les bras de la pression immédiate de l'eau, sans empêcher les mouvements de flexion en tous sens. Un certain nombre d'outils et de crochets, appendus en dehors de l'appareil et sous la main du plongeur, servent à accrocher les épaves qui sont enlevées par les gens du bateau à l'aide de cordes ou de chaînes.

» Le renouvellement de l'air a lieu par un petit tube servant de cheminée à une lanterne destinée à éclairer les objets dans les eaux troubles ou profondes. Ce tube se prolonge jusqu'en haut et sert encore de conduit pour expulser l'air vicié à l'aide d'un soufflet placé derrière les pieds du plongeur. Cet ouvrier, armé d'un anspec à grappins, peut approcher ou éloigner des objets le tube dans lequel il est suspendu, quand le navire a jeté l'ancre sur un endroit à explorer. L'opération terminée, on retire à l'aide du cabestan et de chaînes le tube cheminée que l'on range horizontalement le long du bordage du bateau pêcheur.

» On peut voir sur la Seine un premier spécimen de cette idée, exécutee par M. Espiard de Collonge pour l'exploration du lit de la Seine et autres rivières riches en épaves, telles que le Tibre, l'Euphrate, etc. »

(Renvoi à l'examen d'une Commission composée de MM. Morin, Duperrey, Séguier.)

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur quelques matières sucrées*; *par* **M. Berthelot.**

(Commissaires, MM. Pelouze, Balard, Peligot.)

« I. *Mélitose.* — La manne d'Australie (manne d'Eucalyptus) renferme un principe cristallisable, isolé, en 1843, par M. Johnston, qui lui assigne la formule suivante, identique avec celle du glucose : $C^{12}H^{12}O^{12} + 2HO$. Les seules réactions qu'il attribue à ce corps sont les suivantes : chauffé, il perd 2HO et même davantage; il est précipité par la baryte et par l'acétate de plomb ammoniacal.

» Grâce à l'obligeance du représentant de l'Australie à l'Exposition universelle, j'ai pu me procurer quelques échantillons de cette manne et faire une étude nouvelle de son principe cristallisable.

» Les résultats essentiels de cette étude peuvent se résumer en deux mots : 1°. Ce principe immédiat, que je propose de désigner par le nom de *mélitose,* présente la plupart des réactions du sucre de canne;

» 2°. A en juger par les seules épreuves de décomposition, il serait formé par l'union, à équivalents égaux, de deux composés isomères, dont un seul est fermentescible; l'autre composé ne fermente pas, et par ses propriétés générales il vient se ranger à côté de la sorbine.

» Le mélitose, obtenu en traitant par l'eau la manne d'Australie, cristallise en aiguilles entrelacées d'une extrême ténuité; sa solubilité dans l'eau est comparable à celle de la mannite. Son goût est très-légèrement sucré.

» Dissous dans l'eau, il tourne à droite le plan de polarisation. Son pouvoir rotatoire, rapporté à la teinte de passage, $[\alpha]_j = +88°$.

» Ce pouvoir est supérieur d'un quart environ à celui du sucre de canne.

» Le mélitose cristallisé à froid se représente par la formule

$$C^{12}H^{12}O^{12} + 2HO.$$

A 100 degrés, il éprouve une demi-fusion et perd 2HO. A 130 degrés, il perd une nouvelle proportion d'eau, mais en même temps il commence à

jaunir et à s'altérer. Ces divers résultats confirment ceux de M. Johnston.

» Chauffé plus fortement, le mélitose se colore, dégage une odeur de caramel; puis il se carbonise et brûle sans résidu.

» Maintenu à 100 degrés, pendant deux heures, en contact avec l'acide chlorhydrique fumant, il est transformé en partie en une matière noire et insoluble.

» Chauffé à 100 degrés, pendant quelques heures, avec la baryte, il ne se colore pas, et conserve ses propriétés caractéristiques.

» Il ne réduit pas le tartrate de cuivre et de potasse; l'action de la baryte ne lui communique pas cette propriété. Mais si l'on fait bouillir le mélitose avec un peu d'acide sulfurique dilué, il acquiert la propriété de réduire abondamment le tartrate de cuivre et de potasse.

» La substance ainsi modifiée par l'acide sulfurique présente un affaiblissement d'un tiers environ dans son pouvoir rotatoire. Isolée, elle se présente comme une matière sucrée et non cristallisable.

» Traité par la levûre de bière à une douce chaleur, le mélitose fermente avec production d'alcool et d'acide carbonique. La fermentation se produit également tant avec le mélitose, traité à 100 degrés par la baryte, qu'avec le produit modifié par l'acide sulfurique.

» Si l'on considère les réactions qui précèdent : action de l'acide chlorhydrique, action de la baryte, action de l'acide sulfurique, action du tartrate de cuivre et de potasse avant et après le traitement sulfurique, pouvoir rotatoire avant et après ce traitement, fermentation, il est impossible de ne pas être frappé de l'extrême similitude de tous ces phénomènes, avec ceux que présente le sucre de canne dans les mêmes circonstances : cette similitude est si grande, qu'il serait presque impossible de distinguer par les réactions chimiques le sucre de canne du mélitose en dissolution.

» Toutefois, la fermentation du mélitose présente une circonstance essentielle et caractéristique dont il me reste à parler.

» 100 parties de mélitose ($C^{12}H^{12}O^{12} + 2HO$) fournissent, par fermentation, 22,2 en poids d'acide carbonique;

» Or 100 parties de glucose ($C^{12}H^{12}O^{12} + 2HO$) fournissent, par fermentation, 44,5 en poids d'acide carbonique.

» On voit que le mélitose produit seulement et exactement la moitié de l'acide carbonique, auquel donne naissance un poids égal de glucose.

» Surpris de ces faits, j'examinai les dissolutions de mélitose après la fermentation; elles renferment alors un principe sucré particulier, que je

désignerai sous le nom d'*eucalyne*. La proportion de ce principe monte à à la moitié du poids du mélitose employé.

» L'eucalyne n'est pas fermentescible, et n'acquiert pas cette propriété par l'action de l'acide sulfurique.

» C'est une matière sucrée et sirupeuse, dextrogyre ($[\alpha]_r = +50°$ environ), détruite à 100 degrés par l'acide sulfurique concentré, et par l'acide chlorhydrique fumant, se colorant fortement à 100 degrés par l'action de la baryte, réduisant le tartrate de cuivre et de potasse, transformable en substance noire et insoluble par une température de 200 degrés. A 110 degrés, elle se colore déjà.

» L'eucalyne, séchée à 100 degrés, peut se représenter par la formule

$$C^{12}H^{12}O^{12};$$

séchée à froid dans le vide, elle renferme $C^{12}H^{12}O^{12} + 2HO$.

» Cette matière, on le voit, rappelle, par la plupart de ses réactions, la sorbine de M. Pelouze, substance cristallisable isomérique.

» La formation de l'eucalyne, dans les conditions qui précèdent, peut se représenter par l'équation

$$\underset{\text{(Mélitose.)}}{2C^{12}H^{12}O^{12}} = 4CO^2 + C^4H^6O^2 + \underset{\text{(Eucalyne.)}}{C^{12}H^{12}O^{12}}.$$

» D'après cette équation, 100 parties de mélitose ($C^{12}H^{12}O^{12} + 2HO$) doivent produire 22,3 parties d'acide carbonique et 50 parties d'eucalyne ($C^{12}H^{12}O^{12} + 2HO$).

» L'expérience directe a fourni, pour 100 parties de mélitose, 21,5 parties d'acide carbonique et 51 parties de mélitose.

» Ainsi le mélitose, comme je l'ai dit en commençant, peut être regardé comme formé par l'union, à équivalents égaux, de deux composés isomères dont un seul est fermentescible. L'action de la levûre de bière désunit ces deux éléments et détruit l'un sans altérer l'autre; toutefois, elle laisse apparaître dans ce dernier principe quelques propriétés qu'il ne possédait pas dans la combinaison, celles, par exemple, d'être attaqué par la baryte et de réduire le tartrate de cuivre. L'acide sulfurique fait également apparaître dans le mélitose ces mêmes propriétés, probablement en rendant libres ses deux éléments modifiés. Je n'ai pu contrôler cette dernière hypothèse en isolant l'un de l'autre ces deux éléments; mais j'ai observé que s'ils existent distincts dans le produit obtenu par l'acide sulfurique, ils réduisent tous deux le tartrate de cuivre et de potasse, car le produit formé, par supposition, de moitié d'eucalyne et de moitié de sucre fermentescible,

réduit à poids égal la même quantité du réactif qu'un poids égal d'eucalyne isolée.

» A cet égard, le mélitose peut encore être rapproché du sucre de cannes ; j'ai déjà signalé l'analogie frappante des réactions de ces deux corps. Cette analogie se poursuivrait jusque dans leur constitution intime. En effet, le sucre de cannes, interverti par les acides et devenu susceptible de réduire le tartrate de cuivre et de potasse, ne paraît pas constituer une substance homogène et définie. D'après les observations de M. Dubrunfaut et celles de M. Soubeiran, la crisallisation permet de le séparer en glucose cristallisé dextrogyre et sucre liquide lévogyre; les fermentations soit lactique, soit alcoolique, attaquent successivement les divers éléments du sucre interverti, et concourent ainsi à démontrer la complexité du produit. On pourrait admettre que ces produits modifiés et distincts préexistent combinés dans le sucre de canne.

» Une constitution analogue, mais plus facile à mettre en évidence, me paraît caractériser le mélitose.

» II. *Pinite*. — M. Boursier de la Rivière, agent consulaire de France en Californie, a rapporté de ce pays une substance sucrée particulière produite par le *Pinus lambertiana*. D'après les renseignements qu'il a bien voulu me donner, cette substance se produit sous forme d'exsudations concrètes dans les cavités hémisphériques produites au pied de ces arbres par l'action du feu. Les Indiens la mangent.

» J'ai examiné les propriétés de cette substance. En traitant par l'eau les petites masses noirâtres et arrondies qui m'avaient été remises, j'ai isolé un principe cristallisable particulier que je désignerai sous le nom de *pinite*.

» La pinite cristallise en mamelons blancs demi-sphériques, radiés, très-durs, croquant sous la dent, très-adhérents aux cristallisoirs.

» Elle possède un goût sucré presque aussi prononcé que le sucre candi.

» Elle est extrêmement soluble dans l'eau, à peu près insoluble dans l'alcool absolu, un peu plus soluble dans l'alcool ordinaire bouillant.

» Sa densité est égale à 1,52.

» Elle est dextrogyre; son pouvoir rotatoire rapporté à la teinte de passage $[\alpha]_j = +58°,6$.

» La pinite ne fermente pas et ne réduit pas le tartrate de cuivre, soit avant, soit après un traitement sulfurique.

» D'après l'analyse, la pinite se représente par la formule $C^{12}H^{12}O^{10}$; précipitée par l'acétate de plomb ammoniacal, elle fournit un composé plombique particulier $C^{12}H^{12}O^{10}, 4PbO$. C'est donc un isomère de la

quercite, dont elle se distingue par sa cristallisation, son goût plus sucré et sa grande solubilité.....

» En résumé, par sa composition, sa stabilité et ses réactions, la pinite vient se ranger dans le groupe des matières sucrées non fermentescibles, plus hydrogénées que les hydrates de carbone.

» III. *Matière sucrée du cidre.* — J'ai extrait de certains cidres, un principe sucré cristallisable, identique avec la mannite par sa composition, sa cristallisation et la détermination numérique de ses solubilités dans l'eau et dans l'alcool. »

OPTIQUE. — *Mémoire sur les franges d'interférences; par* **M. Billet.**
(Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Pouillet, Babinet, de Senarmont.)

« Les franges d'interférences obtenues par le concours de rayons qui émanent soit de deux points lumineux, soit de deux fentes lumineuses dont l'origine est commune, ont, on le sait, une grande importance en optique. Elles y constituent, en effet, non-seulement une expérience fondamentale, mais encore un puissant moyen de recherches.

» A ce dernier point de vue, il nous a semblé utile d'en améliorer la production, et nous avons été conduit, d'une part, à accroître singulièrement la puissance d'un des moyens employés jusqu'ici, et, de l'autre, à imaginer, pour réaliser la communauté d'origine, un moyen que nous croyons nouveau.

» On extrait d'un luminaire primitif les deux luminaires qui donneront les franges en recourant à la dérivation, à la réflexion, à la réfraction et à la double réfraction. La dérivation réalisée dans l'expérience de Young a l'inconvénient de donner dans les conditions usitées une faible intensité, et d'exiger un grand rapprochement des deux fentes. La réflexion, la réfraction et la double réfraction, telles qu'elles sont mises en jeu dans les miroirs de Fresnel, dans le biprisme et dans les mémorables expériences entreprises en commun par Fresnel et Arago sur l'interférence des rayons polarisés, donnent des points lumineux très-vifs, mais ils sont virtuels.

» Ce grand rapprochement est un obstacle au succès de certaines expériences : ainsi, dans le réfractomètre interférentiel d'Arago, pour n'avoir pas dépassé 3 millimètres d'écart, il est impossible d'y étudier les altérations que l'élévation de température imprime à la réfraction des gaz. Or nous sommes parvenu à élever cette distance jusqu'à 60 millimètres, et

nous ne doutons pas qu'avec des moyens moins bornés que ceux dont nous avons pu disposer, on n'aille beaucoup plus loin. C'est là notre premier moyen.

» Les inconvénients de la virtualité ne sont pas moins manifestes, elle s'oppose à ce qu'on prenne les rayons à leur point de croisement, et exige que les corps qui agiront sur eux aient des dimensions considérables, peu compatibles en général avec leur parfaite homogénéité, la régularité de leur épaisseur, conditions également indispensables à la conservation des franges. Des points ou des lignes réelles se prêteraient bien mieux aux manipulations. En mettant les corps que l'on veut faire agir, soit exclusivement sur l'un des faisceaux interférents, soit différentiellement sur les deux en coïncidence avec ces points ou ces lignes, ils pourraient n'avoir que quelques millimètres carrés. Or nous obtenons comme centre d'émanation des rayons interférents deux points lumineux réels, séparés par un intervalle qui peut s'élever à plusieurs millimètres sans que la superposition ultérieure des faisceaux en soit compromise, et nous répétons ainsi sans peine des expériences réputées délicates et par suite rarement essayées. C'est là notre second moyen. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Sur la manière dont la fleur de soufre agit contre la maladie de la vigne ; par* **M. Marès.**

(Commission des maladies des végétaux.)

« La maladie de la vigne est toujours caractérisée par la présence de l'oïdium Tuckeri. Si l'on parvient à en débarrasser les ceps sur lesquels il a paru, on les voit croître et se développer librement dans toutes leurs parties ; on dit alors avec raison qu'ils sont guéris. Comment s'exerce donc sur l'oïdium l'action du soufre en poudre, qui neutralise si bien ses funestes effets ? On s'en rend compte en observant sous le microscope la série des modifications qui se produisent sur les surfaces malades de la vigne sous l'influence de la fleur de soufre. Un grain de raisin récemment envahi et couvert de ce duvet blanc et frais que produit l'oïdium nouvellement développé, offre la partie malade la plus commode pour bien suivre la succession des phénomènes. Sur les feuilles et les sarments verts, on observe aussi les mêmes faits, mais avec moins de facilité.

» Si l'on applique le soufre sur la vigne malade dans les meilleures conditions d'action, c'est-à-dire par un temps chaud et sur des surfaces sèches, voici ce qu'on observera, la température s'élevant à l'ombre sous le feuil-

lage de la vigne de 32 à 35 degrés centigrades, entre 10 heures du matin et 3 heures de l'après-midi, et s'abaissant dans la nuit à 20 degrés. Le soufre lancé au moyen du soufflet sur la graine de raisins malades paraîtra disséminé à des distances plus ou moins rapprochées et fortement retenu par la surface veloutée que forment les tigelles dont le mycélium du cryptogame se trouve hérissé. Au bout de quatre heures, on ne voit pas encore de changement.

» Après *vingt-quatre heures*, on aperçoit au contact des grains de soufre et tout autour un commencement de désorganisation; beaucoup de spores sont tombées et le mycélium ne paraît plus avoir la même vigueur. Après *quarante-huit heures*, le mycélium paraît se flétrir et la plupart des spores ont disparu. Après le *troisième jour*, le mycélium commence à se rompre et les spores ont presque toutes disparu. Du *quatrième* au *cinquième jour*, on reconnaît que l'action est complète, le mycélium est rompu, flétri, désorganisé. On en voit çà et là les fragments déjà brunis; son réseau n'existe plus. Les spores ont disparu presque entièrement. Celles qu'on parvient à rencontrer ont l'aspect d'une graine flétrie, et ont perdu la régularité de leur forme. L'action du soufre est alors bien évidente; la vigne est débarrassée des étreintes du parasite, et elle recommence à végéter vigoureusement; on s'en aperçoit de huit à dix jours après l'application du soufre. Lorsque la température est moins élevée, la désorganisation de l'oïdium ne s'opère que du sixième au septième jour (mai, juin.) Lorsque le soleil frappe de ses rayons la portion malade couverte de poussière de soufre, l'action est beaucoup plus énergique et rapide; dès le second jour elle est complète. Je me suis assuré que dans ce cas la température des feuilles de vigne s'élève jusqu'à 42 degrés, à 1 heure de l'après-midi la température à l'ombre étant de 32 degrés, et celle du sol exposé au soleil de 51 degrés.

» Si l'on veut connaître dans tout leur ensemble les effets du soufre sur l'oïdium, il faut continuer d'observer le raisin après la désorganisation du cryptogame. On verra le grain grossir et se dégarnir peu à peu de fleur de soufre; le sarment s'allonge, de jeunes feuilles se développent à son extrémité; ce sont autant de surfaces nouvelles parfaitement disposées pour de nouvelles invasions. On aperçoit alors les débris d'oïdium restés sur le raisin après sa désorganisation, conservés entre les grains de soufre trop espacés pour les toucher. Ils adhèrent fortement sur l'épiderme, et on les voit, suivant la température et l'humidité du milieu, changer d'aspect et se réorganiser du quinzième au vingtième jour après l'application du soufre. C'est alors que de nouveaux signes d'invasion se manifestent sur la vigne;

le feuillage commence à pâlir, les jeunes feuilles des extrémités se couvrent de taches, le raisin présente aussi de nombreuses taches blanches. A ce moment, si l'on examine sous le microscope un fragment d'épiderme de raisin légèrement enfariné et encore parsemé de grains de soufre, on verra, entre les poussières de soufre encore adhérentes à la peau du raisin, des spores en assez grand nombre; les unes germent, les autres sont déjà portées sur leurs tiges et partent du mycélium; ce dernier pousse des jets nombreux, il est réorganisé et dans un état de végétation très-actif. C'est une seconde invasion qui se produit comme la première et qu'il faut combattre comme elle par un nouveau soufrage.

» Je me suis assuré que la fleur de soufre n'agit pas sur la vigne par l'acide sulfureux ou l'acide sulfurique, qu'elle renferme en petite quantité. Le soufre brut pulvérisé agit exactement comme elle.

» Les conclusions à tirer de ces faits sont :

» 1°. Que le soufre n'agit sur l'oïdium qu'au contact;

» 2°. Qu'il ne détruit jamais complétement tous les germes d'oïdium lorsqu'on le répand sur la vigne, suivant les usages de la pratique, mais qu'il enraye assez la végétation de la mucédinée pour que celle-ci ne trouble plus la végétation de la vigne, du moment où il est frappé de mort jusqu'à celui où il se réorganise, intervalle qui comprend de vingt à vingt-cinq jours par les températures des mois de mai, de juin, juillet et août.

» Les résultats du soufrage appliqué sur de grandes surfaces successivement, et au début de l'invasion de la maladie, confirment complétement les observations que je viens de décrire. »

M. Cancalon adresse un supplément à son « Mémoire sur les modifications éprouvées par le climat de l'Italie et de la France depuis les temps anciens, et par celui de l'Amérique depuis le XVe siècle. »

Ce Mémoire, présenté à la séance du 13 août dernier, avait été, par suite d'une signature peu lisible, inscrit sous le nom de *Caucalez*.

(Renvoi à l'examen des Commissaires déjà nommés : MM. Babinet, Duperrey, Bravais.)

M. Petit-Jean soumet au jugement de l'Académie diverses inventions relatives à l'économie rurale, et mentionnées dans un brevet qu'il adresse accompagné de plusieurs documents relatifs à ces inventions.

(Renvoi à l'examen de la Section d'Économie rurale, qui jugera s'il y a lieu de demander à *M. Petit-Jean* de plus amples renseignements sur ses procédés.)

M. **Avenier Delagrée** envoie une Note intitulée : « Levier conique et cylindre à deux pistons, pour vaincre les résistances du fluide refroidi dans les nouvelles machines calorifiques ; preuves et dernier supplément. »

(Renvoi à l'examen de la Commission déjà nommée.)

M. **Ardrighetti** adresse de Fribourg une Note relative à un halo qu'il a eu l'occasion d'observer en Ukraine.

(Renvoi à l'examen d'une Commission composée de MM. Pouillet, Babinet, Bravais.)

M. L. **Orioli** envoie de Constantinople une Note sur le choléra-morbus et sur les moyens qu'il suppose propres à prévenir le développement de cette maladie.

(Renvoi à l'examen de la Commission du prix *Bréant*.)

CORRESPONDANCE.

M. le contre-amiral **Mathieu**, directeur général du Dépôt des Cartes et Plans de la Marine, transmet une série de cartes marines et instructions nautiques publiées par l'*Hydrographical Office*, pendant le cours de l'année 1854. (*Voir* au *Bulletin bibliographique*.)

Cet envoi, qui se compose de cent vingt et une nouvelles cartes, sept cartes corrigées et trois volumes d'instructions nautiques, avait été annoncé, au nom de l'Amirauté britannique, par *M. J. Washington*.

M. **Vicat** rappelle l'envoi qu'il a fait l'an dernier d'un ouvrage intitulé : « Recherches sur les substances calcaires à chaux hydrauliques et à ciments. » L'ouvrage a été reçu et envoyé, conformément au vœu exprimé par l'auteur, au concours pour le prix de Statistique, concours qui n'est pas encore jugé.

La Société royale des Sciences de Saxe et **la Société fondée par le prince Jablonowsky**, qui ont adressé régulièrement à l'Institut leurs diverses publications, en envoyant de nouveaux volumes, prient l'Académie de vouloir bien les comprendre dans le nombre des institutions scientifiques auxquelles elle fait don de ses publications.

(Renvoi à la Commission administrative.)

L'Académie royale des Sciences de Stockholm adresse trois nouveaux volumes de ses Mémoires et Comptes rendus.

M. Buys Ballot, directeur de l'Institut royal météorologique des Pays-Bas, adresse un exemplaire des *Annales météorologiques* pour les années 1853 et 1854.

M. Lecoq adresse deux volumes des observations météorologiques faites à Clermont-Ferrand pendant les années 1850 et 1851.

M. le Secrétaire perpétuel présente, au nom de *M. Pentland*, une collection de documents soumis au Parlement britannique et concernant les expéditions dans les régions arctiques, les invasions du choléra et autres questions importantes.

M. le Secrétaire perpétuel présente, au nom de l'auteur *M. Emilien Dumas*, une carte géographique du département du Gard, arrondissement de Nîmes.

Dans cette carte, qui comprend aussi plusieurs des parties du département des Bouches-du-Rhône, attenantes à l'arrondissement de Nîmes, et notamment toute la Camargue, l'auteur a indiqué les résultats de ses recherches sur d'anciens lits du Rhône.

M. Élie de Beaumont met sous les yeux de l'Académie une série de préparations microscopiques adressées par *M. Ehrenberg*, et donne lecture de la Lettre suivante qui accompagne cet envoi :

« M. de Humboldt a pensé, et j'ai cru comme lui que, dans l'intérêt des savants français, je ne pouvais placer mieux que dans les mains de M. Élie de Beaumont cette série de préparations microscopiques et géologiques, préparations qui ne s'obtiennent pas sans quelques difficultés. Mon beau-frère, M. Rose, s'est chargé de vous la remettre. J'espère que l'explication que j'y ai jointe paraîtra suffisamment claire.

» La méthode que j'ai suivie pour ces préparations est celle à laquelle j'ai eu uniformément recours pour conserver les innombrables espèces dont j'ai parlé dans ma *Microgéologie*, ouvrage dont j'ai eu l'honneur d'adresser à l'Académie des Sciences, en novembre dernier, un exemplaire qui, je l'espère, lui sera parvenu.

» Il est bien difficile de faire pénétrer dans la science les découvertes relatives aux fonctions des êtres microscopiques; on a moins de difficulté

quand il ne s'agit que des organes. Pourtant, même pour cette partie physiologique, avec de la patience et au moyen de ces difficiles préparations, on fera, je l'espère, pénétrer peu à peu (et si ce n'est dans ce siècle, ce sera dans le siècle suivant) des résultats laborieusement obtenus.

» Je serais heureux si je vous fournissais l'occasion de vous convaincre que les Nummulites et les Polythalames ne sont pas des « animaux complé- » tement homogènes et simples (1), » et que les vrais sables chloritiques les plus répandus dans les formations des différentes régions du globe présentent une conformité très-manifeste dans leurs caractères organiques. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Note sur un tremblement de terre observé à Tarsus, sur la côte méridionale de l'Asie Mineure, le 16 janvier 1855, par* M. CLAPPERTON, consul britannique dans cette ville. (Extrait d'une Lettre de *M. Clapperton* à *M. Pierre de Tchihatcheff*, communiquée par *M. Pierre de Tchihatcheff* à *M. Élie de Beaumont.*)

« M. Clapperton me signale un tremblement de terre assez violent qui a eu lieu à Tarsus, le 16 janvier 1855, à 12^h 10 minutes du matin, par un ciel couvert, vent nord-est, le thermomètre marquant + 0,2 degrés centigrades. Si vous vous rappelez le tremblement de terre survenu à Nice, dont je vous avais entretenu dans une Lettre que vous m'avez fait l'honneur de mentionner dans les *Comptes rendus*, l'époque mensuelle et jusqu'à l'heure où ce tremblement de terre eut lieu à Nice, coïncident d'une manière remarquable avec le phénomène de Tarsus; en effet, le tremblement de terre de Nice eut lieu le 29 décembre 1854, et la première secousse se manifesta à minuit, le thermomètre marquant + 2 degrés centigrades; le phénomène de Tarsus arriva justement dix-sept jours plus tard, également à minuit et par une température à peu près semblable. De plus, la température à Nice baissa sensiblement après le phénomène, et cet abaissement dura plusieurs jours; à Tarsus la même chose est arrivée, car non-seulement le thermomètre à minima marqua, jusqu'au 24 janvier, presque toujours — 0,2 degrés (température tout à fait anomale pour ce pays), mais encore des pluies glaciales ne cessèrent de tomber jusqu'en février.

» Il ne vous sera peut-être pas indifférent d'apprendre qu'avec sa Lettre M. Clapperton m'a envoyé une série d'observations thermométriques pour

(1) D'Archiac, *Nummulites*, p. 52-69.

l'année 1854 et une partie de 1855 (jusqu'à juin). Cet envoi m'a fait d'autant plus de plaisir que je suis précisément occupé à travailler à mon second volume de l'Asie Mineure, consacré à la climatologie, et que je vois par là que le petit observatoire météorologique que j'ai fondé à Tarsus, sous la direction de M. Clapperton, en le munissant d'instruments et d'instructions écrites, continue à fonctionner. »

ZOOLOGIE. — *Note sur un jeune Aye-Aye vivant; par* **M. Liénard** père (de l'île Maurice).

« Ce jeune individu, qui a été introduit dans notre île par M. Alexandre Thuré, doit avoir de trois mois et demi à quatre mois. Ses dents commencent à sortir. Les deux incisives inférieures sont trois fois plus longues que les supérieures; elles sont comprimées, placées obliquement et beaucoup plus larges à l'extérieur qu'à l'intérieur. Les deux incisives de la mâchoire supérieure ont à peu près la forme des nôtres; elles ne sont presque pas écartées l'une de l'autre, tandis qu'il existe un grand intervalle entre les inférieures. Le front est large et bombé; le nez très-bien dessiné et s'avançant autant et même un peu plus que le menton; la bouche est petite; les yeux grands, de couleur jaune-clair et entourés d'un cercle noir; la partie inférieure de l'orbite est très-saillante et le museau est comprimé de chaque côté, ce qui fait rentrer un peu plus les joues de cet animal; la prunelle des yeux présente un petit point noir. La face est grise, le dessus et le dessous des yeux presque blanc; quelques petites soies grises commencent sur le nez et s'étendent sur le front, en augmentant de longueur. Chacune de ces soies est noire à sa base; cette couleur se continue ainsi jusqu'à l'origine de la queue. Sur le corps, les soies sont plus clair-semées; les poils ne forment que la seconde fourrure, tandis que le duvet (de couleur grise) ne fait que garantir la peau. Les quatre membres sont de couleur noire, on n'y voit seulement que quelques soies bicolores. La queue est entièrement noire, on y distingue pourtant une légère teinte rousse. Je pense que cette couleur doit changer avec l'âge et devenir rousse comme celle de tous les dessins que j'ai sous les yeux.

» Les parties au-dessus et au-dessous de l'œil sont garnies d'un petit duvet blanc; il y a une teinte rose au nez. Les oreilles sont placées horizontalement; elles sont nues, de couleur noire et formées d'une membrane bien mince. Il a de longues soies, mais très-rares; celles qui se trouvent au-dessus et au-dessous des mâchoires sont plus courtes et plus fines que

[illegible]. Lorsque l'animal est en repos, son dos est voûté, sa tête basse, sa queue horizontale. Lorsqu'il veut la relever, son poids, par le volume de ses longues soies et par la grosseur de ses vertèbres caudales, la force à retomber. J'ai été présent à un repas que fit ce jeune Aye-Aye; on lui avait donné une mangue; il y fit d'abord un trou avec les dents, puis introduisit son doigt médius dans le trou pratiqué, et, se baissant jusqu'au fruit, il porta à sa bouche avec ce doigt tout ce qu'il put détacher de la mangue; lorsqu'une main était fatiguée, il se servait de l'autre; je l'ai vu plusieurs fois changer de main. Il ne se sert pas, comme le dit Sonnerat, de ses deux doigts grêles, comme les Chinois de baguettes, pour manger du riz; lorsqu'on lui donne un morceau de canne à sucre, il le tient des deux mains et le déchire avec les dents pour en sucer le jus.

» La longueur du corps, à prendre la perpendiculaire du front à l'origine de la queue, est de neuf pouces six lignes; celle des vertèbres de la queue, sans y comprendre les soies, est de treize pouces, et avec les soies, seize pouces trois lignes. Les soies du milieu de la queue ont cinq pouces de longueur, ce qui fait paraître la queue plus grosse que le corps. La circonférence du milieu du corps est de sept pouces et celle de la tête de sept pouces et demi. Longueur de l'oreille trois pouces quatre lignes; largeur de l'oreille deux pouces deux lignes; l'extrémité de l'oreille est complétement ronde. Distance d'une oreille à l'autre, prise sur le front, deux pouces huit lignes. Écartement des yeux, pris horizontalement à la partie externe, deux pouces trois lignes. La distance de la partie supérieure du front au bout du nez est de deux pouces trois lignes. Il y a une petite fente au bout du nez; les narines sont larges, placées obliquement et un peu cintrées sur l'arrière. Dans l'état de repos, les deux mains ou les pieds antérieurs ont l'air d'être paralysés; les doigts sont les uns sur les autres, tandis que les pieds postérieurs ont la forme de ceux des makis, c'est-à-dire que les quatre doigts sont presque d'égale longueur, armés d'ongles très-forts, pointus et un peu recourbés; le pouce est plat, plus large à l'extrémité qu'au milieu, muni d'un ongle également plat. Le pied, depuis le talon jusqu'à l'extrémité du doigt médius, a trois pouces cinq lignes; le doigt le plus long du pied n'a que quinze lignes. Le second a la même longueur, tandis que l'index est un peu plus court que le petit doigt. La largeur du doigt à la jonction des tarses est d'un pouce, ainsi que la paume du pied. Le doigt le plus long de la main a deux pouces cinq lignes et demie; le doigt grêle deux pouces une ligne; l'annulaire vingt lignes et demie; le petit doigt dix-neuf lignes; le pouce a dix lignes et demie, il est armé d'ongles de

la même forme que ceux de tous les autres doigts. La largeur de la main n'est que de dix lignes et demie. Les ongles de la main ont quatre lignes de longueur, et celui du doigt grêle, qui est crochu comme les autres, n'a que deux lignes; ce doigt n'a en diamètre que le tiers des autres.

» Cet intéressant animal est du sexe masculin. Son pénis se trouve logé dans une membrane blanche; sa forme est comprimée sur les côtés et relevée vers le haut, en arc de cercle. Ses testicules sont excessivement petits et cachés sous la peau. La peau, sur le corps, est de couleur gris-blanchâtre, tandis que celle qui recouvre les vertèbres de la queue est presque noire. J'ai remarqué qu'à cette partie il n'y avait pas de duvet, comme sur le corps. »

« **M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire**, en présentant cette Note, met sous les yeux de l'Académie une peinture à l'huile représentant l'animal de grandeur naturelle, peinture faite d'après le vivant.

» Il annonce en même temps que M. Liénard, qui a formé à l'île Maurice une riche collection d'histoire naturelle, et particulièrement d'ichthyologie, a rapporté à Paris, pour les communiquer à l'Académie et aux naturalistes qu'ils peuvent intéresser, plusieurs objets rares, entre autres des ossements d'Epyornis, dont la découverte ajoute beaucoup à nos connaissances actuelles sur l'oiseau gigantesque de Madagascar. M. Liénard fera prochainement à l'Académie une communication à ce sujet.

PHYSIQUE. — *Observations sur quelques expériences récemment publiées par* M. Poggendorff; *par* **M. J.-M. Gaugain.**

« M. Poggendorff a publié récemment un travail étendu sur les appareils d'induction, qui se trouve en partie reproduit dans les *Annales de Chimie et de Physique*, t. XLIV, p. 375; les appareils qui font l'objet de ce Mémoire ne sont que des modifications de l'appareil de Ruhmkorff, mais ils en diffèrent notamment en ce point, que l'interrupteur mû par un électro-aimant particulier est séparé du reste de l'appareil. Or, en plongeant cet interrupteur dans différents liquides, M. Poggendorff a trouvé plusieurs faits nouveaux et intéressants qui se trouvent consignés dans le paragraphe suivant (*Annales de Chimie*, t. XLIV, p. 381) : « Avec les liquides très-
» conducteurs, comme l'eau acidulée, l'hélice induite ne donnait que de
» faibles étincelles; par suite de l'influence de l'extra-courant qui pouvait
» aisément s'établir, le circuit induit étant réellement fermé par le liquide
» conducteur au moment de l'interruption. Avec le liquide entièrement

» dépourvu de conductibilité, comme l'essence de térébenthine, les étin-
» celles étaient également faibles, tout devant se passer comme dans le cas
» où l'interruption avait lieu dans l'air. Mais avec les liquides faiblement
» conducteurs, comme l'alcool, l'eau de source, et surtout l'eau distillée,
» les étincelles d'induction étaient très-fortes, et le condensateur de Fizeau
» devenait presque inutile, tout en gardant cependant quelque influence. »
J'avais observé les mêmes faits avant d'avoir lu le Mémoire de M. Poggendorff, et je crois pouvoir en donner une explication plus complète que celle qui est indiquée dans le passage cité.

» Je me suis servi pour mes expériences d'un appareil de Ruhmkorff ordinaire, seulement j'ai supprimé le condensateur de M. Fizeau, j'ai enlevé le marteau interrupteur et j'ai complété le circuit inducteur au moyen de deux fils de platine attachés l'un à l'enclume, l'autre à la petite colonne qui sert de support au marteau. En réunissant les extrémités libres de ces fils, on ferme à volonté le circuit inducteur, et on le rompt, en séparant les deux fils; or, si les portions de ces fils, entre lesquelles jaillit l'étincelle produite par l'extra-courant, sont successivement plongées dans l'air, dans l'huile d'olive, dans l'alcool à 36 degrés et dans l'eau de source, on reconnaît d'abord que les étincelles du circuit induit sont à peu près aussi fortes avec l'huile qu'avec l'air, qu'elles sont notablement plus fortes avec l'alcool, et plus fortes encore avec l'eau (ce sont là les faits observés par M. Poggendorff), puis, en outre, on peut remarquer, quand on tient avec les mains nues les fils de platine, que la commotion produite par l'extra-courant présente sa plus grande énergie dans les circonstances où l'étincelle du circuit induit acquiert le plus de développement. Or la commotion qu'éprouve l'observateur n'est jamais produite que par une dérivation de l'extra-courant, une autre portion de cet extra-courant suit les fils de platine et franchit, sous forme d'étincelle, la petite couche d'air ou de liquide qui sépare les deux extrémités des fils. Si donc on admet que l'extra-courant total conserve une valeur constante, la commotion produite par le courant dérivé qui parcourt les organes de l'observateur doit augmenter quand la résistance de l'autre dérivation vient à augmenter elle-même; on est conduit, par ce raisonnement, à conclure que l'étincelle traverse l'eau plus facilement que l'alcool, et l'alcool beaucoup plus aisément que l'huile d'olive. Au premier abord, cette conclusion paraît être en opposition avec toutes les idées admises; mais il y a ici une distinction importante à faire. Les courants électriques peuvent se propager à travers les fluides de trois manières différentes au moins : par voie de conduction, par voie d'électrolysation et par voie d'étincelles. Or jusqu'ici l'on n'a étudié la conductibilité des liquides

et des gaz que dans des circonstances où les courants se propageaient exclusivement par voies de conduction ou d'électrolysation, et l'on n'est pas en droit d'affirmer à priori que les fluides qui se prêtent le mieux à l'un ou à l'autre de ces deux modes de propagation soient aussi ceux qui laissent le plus facilement passer l'étincelle; il était donc nécessaire de déterminer par des expériences directes l'ordre des conductibilités dans le cas où les courants sont transmis sous forme d'étincelles.

» Pour arriver à cette détermination, j'ai remis en place le condensateur de M. Fizeau, j'ai rétabli l'interrupteur ordinaire, puis j'ai placé un galvanomètre dans le circuit induit, et j'ai ménagé dans ce circuit deux interruptions différentes : l'une de ces interruptions était obtenue au moyen de deux baguettes à la Wollaston, dont les pointes, extrêmement rapprochées, pouvaient être successivement plongées dans divers milieux; l'autre interruption, toujours placée dans l'air, avait simplement pour objet d'arrêter au passage les courants inverses qui auraient pu franchir la première interruption dans le cas où les baguettes à la Wollaston étaient plongées dans un liquide conducteur. Les choses ainsi disposées, les baguettes de Wollaston ont été successivement placées dans l'air, dans l'huile, dans l'alcool et dans l'eau, et j'ai, dans chaque cas, observé la déviation galvanométrique; voici quels ont été les résultats obtenus. Pour une certaine distance des baguettes, entre lesquelles jaillissait l'étincelle, les déviations ont été : avec l'air 55 degrés, avec l'alcool 25 degrés, avec l'eau 20 degrés; pour une distance plus petite des baguettes, les déviations ont été : avec l'air 57 degrés, avec l'huile d'olive 54 degrés, avec l'alcool 44 degrés, avec l'eau 42 degrés. Le résultat général est tel que le faisait prévoir l'observation des commotions produites par l'extra-courant; de sorte qu'en définitive les fluides qui, dans les expériences de M. Poggendorff, ont donné le plus grand développement aux étincelles du circuit induit, sont ceux qui opposent le plus de résistance à la circulation de l'extra-courant. Les faits ainsi analysés deviennent très-faciles à expliquer; car s'il est vrai, comme on l'admet généralement, que l'extra-courant développe dans le circuit induit un courant inverse de troisième ordre, ayant pour effet de neutraliser en partie le courant direct de deuxième ordre, il est clair que toutes les circonstances qui affaibliront l'extra-courant affaibliront en même temps le courant inverse de troisième ordre, et, par conséquent, contribueront à démasquer le courant direct de deuxième ordre.

» M. Poggendorff a aussi constaté (*Annales de Chimie*, t. XLIV, p. 383) qu'en plaçant dans l'air raréfié l'interrupteur de son appareil d'induction, on obtenait des étincelles beaucoup plus fortes que celles qui se produisaient

quand le même interrupteur était placé dans l'air ordinaire. Ce fait (que je n'ai pu vérifier faute d'instruments convenables) serait fort difficile à expliquer, si la raréfaction de l'air avait pour effet d'augmenter sa conductibilité, comme on le suppose généralement; mais, comme je l'ai fait voir dans un précédent travail (*Comptes rendus*, séances des 19 mars et 30 juillet 1855), la conductibilité de l'air, ou, plus exactement, son aptitude à laisser passer l'étincelle électrique, ne va pas toujours en augmentant quand la pression diminue et lorsque la distance franchie par l'étincelle est extrêmement petite, ce qui est précisément le cas des expériences de M. Poggendorff, la pression correspondant au maximum de conductibilité est voisine de la pression atmosphérique : en conséquence, lorsque l'interrupteur de l'appareil d'induction est placé dans l'air raréfié à une pression de 3 à 4 millimètres de mercure, la résistance que rencontre l'extra-courant doit être plus grande que dans le cas où l'interrupteur est placé dans l'air ordinaire; il n'est donc pas étonnant que les étincelles du courant induit soient plus fortes dans le premier cas que dans le second.

» Lorsqu'on exécute les expériences décrites au commencement de cette Note et qu'on se sert, pour fermer et rompre le circuit inducteur, de deux fils de platine manœuvrés à la main, on remarque que ces fils contractent une adhérence très-marquée sous l'influence du courant de la pile et de l'extra-courant qui accompagne l'établissement du courant inducteur; cette adhérence, qui semble provenir d'une sorte de soudure, persiste après que le courant inducteur a cessé de circuler, et se produit tout aussi bien lorsque les fils sont plongés dans un liquide, que lorsqu'ils sont enveloppés d'air. »

M. **Babinet** présente quatre échantillons de cristaux provenant de l'Algérie et taillés optiquement par M. Soleil. Ces pierres, transmises par M. le maréchal Vaillant, sont du cristal de roche, des béryls, des tourmalines, et une quatrième espèce, qu'à la première vue tout le monde croyait reconnaître pour du zircon. Mais M. Soleil a trouvé que l'échantillon, qu'il a taillé perpendiculairement à l'axe, a une double réfraction négative dans le genre de celle du spath d'Islande et du béryl, ce qui est le contraire de celle du zircon. Une étude ultérieure sera faite de ce cristal.

OPTIQUE. — *Nouveau prisme biréfringent à quatre images; par* M. **Henri Soleil**.

« Lorsque dans un prisme biréfringent, les faces d'entrée et de sortie restant toujours parallèles à l'axe, l'arête du prisme devient oblique par rapport à ce même axe, l'angle de bifurcation ne change pas, mais les plans

de polarisation des deux images, au lieu d'être l'un parallèle, l'autre perpendiculaire à l'arête, sont maintenant inclinés sur cette arête, et l'angle qu'ils font avec elle varie en même temps que l'angle de l'arête avec l'axe.

» M. Arago a utilisé cette propriété pour se procurer un prisme à quatre images en ligne droite. Si l'on place, en effet, un prisme biréfringent à arête oblique à l'axe devant un prisme biréfringent ordinaire à arête parallèle à l'axe, par cela même que les plans de polarisation des images du premier prisme sont obliques, le second prisme qui fait à la fois l'office de dédoubleur et d'analyseur, dédoublera chacune de ces deux images sans les superposer deux à deux comme cela aurait eu lieu si le premier prisme avait été lui-même à arête parallèle.

» Sur la demande de l'illustre Secrétaire perpétuel, je réalisai son idée en construisant le premier prisme à quatre images qui lui a servi dans ses recherches sur la photométrie; ce prisme se composant en réalité de quatre prismes ou coins prismatiques, deux pour chacun des prismes biréfringents qui le constituent par leur superposition.

» Il m'a semblé depuis qu'il serait curieux et utile de résoudre ce même problème, ou de réaliser un prisme à quatre images par un simple ensemble de deux prismes élémentaires, et j'ose soumettre ma solution au jugement de l'Académie.

» Dans le premier prisme de quartz, la face d'entrée est parallèle à l'axe, et l'arête fait avec cet axe un angle de 45 degrés. Dans le second prisme de même matière, la face de sortie fait un angle de 45 degrés avec l'axe, et l'arête est 90 degrés de ce même axe, c'est-à-dire qu'elle est perpendiculaire à un plan passant par l'axe. Le nouveau prisme, composé comme celui de M. Arago, donne quatre images en ligne droite : si l'on regarde par la face d'entrée du premier prisme, les deux images contiguës, soit de droite, soit de gauche, ont leurs plans de polarisation parallèles et inclinés de 45 degrés sur l'arête, mais les plans de polarisation du couple de gauche sont perpendiculaires aux plans de polarisation du couple de droite; si l'on regarde au contraire par la face de sortie du second prisme, les plans de polarisation des images contiguës sont à angle droit l'un par rapport à l'autre et alternativement parallèles ou perpendiculaires à l'arête. »

PHOTOGRAPHIE. — *Sur un moyen facile de transporter sur toile cirée les épreuves photographiques primitivement obtenues sur verre à l'aide du collodion; par* **MM. Sire, Brun** et **Chapelle**. (Extrait.)

« Pour opérer facilement le transport d'une épreuve sur la toile, il faut que cette épreuve soit complétement sèche, c'est-à-dire qu'on ne doit songer

à son transport que six heures environ après le dernier lavage, la dessiccation devant avoir lieu à l'abri de la poussière. L'épreuve est alors légèrement émarginée, en passant le doigt un peu humide sur les bords de la glace; d'un autre côté, on prend un morceau de toile cirée parfaitement unie et un peu moins grande que la glace; cette toile est ensuite frottée légèrement avec un tampon de coton, en ayant soin de diriger l'haleine sur la toile à mesure qu'on la frotte. Cela fait, on saisit la glace par un de ses angles, et l'on verse sur l'épreuve une certaine quantité d'alcool à 40 degrés Cartier; on incline la glace dans différents sens, de manière à la recouvrir entièrement d'alcool, puis finalement on l'incline de façon à faire écouler l'excédant de liquide par un de ses angles. La glace est alors posée sur une table horizontale et, sans aucun retard, la toile étant prise par deux angles d'un même côté, on applique le côté opposé sur le côté correspondant de la glace, puis, abaissant graduellement, on applique ainsi sans frottement la toile sur la glace, en évitant de laisser des bulles d'air entre la toile et le collodion. On pose ensuite sur le dos de la toile une feuille de papier buvard, et l'on passe doucement la paume de la main sur le papier; on chasse de cette manière le peu de liquide en excès qui peut se trouver encore entre la toile et le collodion. On laisse alors reposer, en ayant soin de recouvrir la toile d'une feuille de papier buvard et d'une glace égale à celle qui contient l'épreuve. Deux à trois heures après l'opération précédente, on peut procéder à l'enlèvement de la toile, ce qui se fait en saisissant celle-ci par un de ses angles, et tirant graduellement. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Sur un dégagement d'hydrogène carboné observé dans une localité de la vallée de l'Arve; par* **M. Frezin.** (Extrait.)

« Dans la commune de Châtillon (Savoie), commune située vers le milieu de la vallée de l'Arve qui sépare la ville de Genève du Mont-Blanc et des glaciers adjacents, et sur la route même qui aboutit à Chamouny, existent, sur une grande surface du sol, des conduits de gaz inflammable à volonté. Quelques personnes ont cru voir là un indice certain de la présence d'une mine de houille, et, en conséquence, les paysans propriétaires du sol se sont mis à l'œuvre pour creuser un puits, dans le but de découvrir cette mine. En creusant ce puits, qui est déjà arrivé à 20 mètres de profondeur sans avoir amené aucune découverte, on s'est aperçu qu'en présentant une allumette enflammée à l'orifice de certains conduits souterrains qui existent dans ses parois, le gaz s'enflammait immédiatement et remplissait de flammes tout

l'intérieur du puits. Un homme est descendu en ma présence dans l'intérieur de ce puits pour mettre le feu à l'un de ces conduits. Le malheureux a failli être victime de ma curiosité. Aussitôt l'expérience faite, les flammes se sont manifestées avec une abondance inaccoutumée. Malgré la célérité avec laquelle il a été retiré de là, ses cheveux ont été brûlés ainsi que la peau de ses deux bras. Ayant suivi cet homme dans une maison voisine où l'on devait lui donner les soins que son état réclamait, je trouvai là de nouveau matière à observation.

» Dans le plancher de la chambre attenant à la cuisine, on me fit voir un trou pratiqué à l'aide d'une vrille ordinaire. Si l'on présente à son orifice une allumette enflammée, aussitôt le gaz qui s'échappe par ce trou prend feu et procure une lueur comparable à celle que peut fournir un fort bec de gaz d'éclairage. La combustion se prolonge jusqu'au moment où on la fait cesser en frappant du pied le plancher de la chambre dans une de ses parties que l'expérience a fait connaître. Vingt fois l'expérience en a été faite sous mes yeux et toujours elle a parfaitement réussi, de sorte que le doute ne m'a plus été possible. La maîtresse de la maison m'a affirmé que pendant tout l'hiver qui venait de s'écouler, elle avait profité, pour s'éclairer pendant les longues soirées de cette saison, de ce moyen d'éclairage naturel, en adaptant au trou que j'avais sous les yeux une sarbacane de sureau. »

M. Chauveau adresse, en son nom et celui de son collaborateur *M. Faivre*, un Mémoire sur la physiologie du cœur.

M. Chauveau se propose de répéter les principales expériences en présence de la Commission qui sera chargée de l'examen de son travail; mais il souhaiterait en lire auparavant à l'Académie un court résumé. Ses fonctions de professeur ne lui permettant pas de prolonger beaucoup son séjour à Paris, la parole lui sera accordée, s'il se peut, dans la prochaine séance.

M. Quevenne prie l'Académie de vouloir bien comprendre parmi les pièces admises au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie son « Mémoire sur l'action physiologique et thérapeutique des ferrugineux, » Mémoire qui avait été présenté en son nom, dans la séance du 15 janvier. La brochure a été inscrite au *Bulletin bibliographique*, mais non indiquée comme renvoyée à la Commission *Montyon*.

Ces omissions, qui peuvent se reproduire assez fréquemment, tiennent à ce que les auteurs ne suivent pas la marche régulière, qui est d'adresser directement au Président ou au Secrétaire de l'Académie les ouvrages qu'ils

désirent voir admettre au concours, en les accompagnant d'une Lettre dans laquelle ils formulent cette demande.

M. P. Chaumont annonce avoir inventé un appareil dont l'emploi a pour résultat de faire disparaître l'insalubrité de la profession d'arracheuse de poil de lapin; il demande en conséquence que son nom soit inscrit parmi ceux des concurrents pour le prix des Arts insalubres, et aussi pour le prix de Mécanique.

Si M. Chaumont veut adresser une description suffisamment détaillée de son appareil, l'Académie jugera s'il y a lieu de renvoyer ce Mémoire à l'une ou l'autre Commission; jusque-là elle n'a pas à s'occuper de la demande.

M. Passot prie de nouveau l'Académie de vouloir bien obtenir de la Commission à l'examen de laquelle son dernier Mémoire a été renvoyé, la réponse à cette question : Si le Mémoire leur paraît, oui ou non, de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

(Renvoi à la Commission nommée.)

M. Frey adresse de New-York une Note sur des empreintes qu'il a observées sur la surface de certaines roches, empreintes dont quelques-unes représentent, pour la forme et la grandeur, la trace d'un pied humain. Les roches sur lesquelles il a observé ces impressions se trouvent dans une vallée des Vosges située entre les ballons de Guebwiller et de Saint-Maurice.

M. Stocker écrit de Saint-Austel en Cornouaille (Grande-Bretagne) relativement à des paillettes micacées qu'il a observées dans une formation d'argile, et qu'il a supposé être de l'aluminium.

M. Soret, auteur d'une Note « sur les équivalents électrochimiques, » insérée par extrait dans le *Compte rendu* de la séance du 6 août dernier, fait remarquer que l'initiale qui précède son nom est un L (Louis) et non un I, comme le porte le titre imprimé au *Compte rendu*.

M. Muytons écrit une Lettre relative au *mouvement perpétuel*.

Cette question, ainsi que nous avons eu fréquemment l'occasion de le dire, est une de celles que l'Académie, en vertu d'une décision déjà ancienne, ne prend pas en considération.

La séance est levée à 5 heures trois quarts. E. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 3 septembre 1855, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2e semestre 1855; n° 9; in-4°.

Études et lectures sur les Sciences d'observation et leurs applications pratiques; par M. BABINET; Ier volume; Paris, 1855; in-12.

Études médicales, scientifiques et statistiques sur les principales sources d'eaux minérales de France, d'Angleterre et d'Allemagne; par M. le Dr J. CH. HERPIN (de Metz); Paris, 1855; in-12.

Observations météorologiques faites à Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme); par M. H. LECOQ; années 1850 et 1851; 2 vol. in-8°.

Observations météorologiques faites à Lille, pendant l'année 1854; *par* M. VICTOR MEURIN. Lille, 1855; broch. in-8°.

Quelques considérations pour servir à l'histoire de la suette et du choléra et des rapports qui ont existé entre l'épidémie de 1849 *et celle de* 1854; *par* M. le Dr A. FOUCART; Paris, 1855; broch. in-8°. (Adressé au concours pour le prix de Médecine et de Chirurgie, comme complément d'un ouvrage déjà admis du même auteur.)

Annales de la Société d'Agriculture, Arts et Commerce du département de la Charente; tome XXVI, nos 4 et 5; juillet à octobre 1855; in-8°.

Société impériale et centrale d'Agriculture. Bulletin des séances, Compte rendu mensuel rédigé par M. PAYEN, secrétaire perpétuel; 2e série; tome X; n° 6; in-8°.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT, REGNAULT, DE SENARMONT; *avec une Revue des travaux de Chimie et de Physique publiés à l'étranger, par* MM. WURTZ *et* VERDET; août 1855; in-8°.

Annales de l'Agriculture française; tome VI; n° 4; 30 août 1855; in-8°.

Annales des Sciences naturelles, comprenant la Zoologie, la Botanique, l'Anatomie et la Physiologie comparée des deux règnes, et l'Histoire des corps organisés fossiles; 4e série, *rédigée pour la Zoologie par* M. MILNE EDWARDS, *pour la Botanique par* MM. AD. BRONGNIART et J. DECAISNE; tome III; n° 4; in-8°.

Bibliotheque universelle de Genève; juillet 1855; in-8°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des sciences et de leurs applications aux arts et à l'industrie; 4e année; 9e livraison; in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie, de Toxicologie; septembre 1855; in-8°.

Journal des Connaissances médicales et pharmaceutiques; n° 33; 30 août 1855; in-8°.

L'Agriculteur praticien; n° 22; 25 août 1855; in-8°.

La Revue thérapeutique du Midi. Gazette médicale de Montpellier; n° 4; 30 août 1855; in-8°.

L'Art médical, journal de Médecine générale et de Médecine pratique; septembre 1855; in-8°.

Magasin pittoresque; août 1855; in-8°.

Nouvelles Annales de Mathématiques Journal des candidats aux écoles Polytechnique et Normale; août 1855; in-8°.

Revue de Thérapeutique médico-chirurgicale; n° 17; 1er septembre 1855; in-8°.

Carte géologique du département du Gard, arrondissement de Nîmes; par M. ÉMILIEN DUMAS; 1850.

Dell'antico... *Ancien palais de Dioclétien à Spalato, avec figures; par* M. F. LANZA; Trieste, 1855; in-4°.

Sunto... *Résumé du Journal de l'éruption de l'Etna de 1852; par* M. GEMMELLARO; Catane, 1853; broch. in-4°.

First report... *Premier et second Rapport du département des Sciences et des Arts, présentés aux deux chambres du Parlement, par ordre de S. M. B.* Londres, 1854 et 1855; 2 vol. in-8°.

Catalogue... *Catalogue des cartes, plans, vues et instructions nautiques publiées par ordre de l'Amirauté;* in-8°.

The Baltic... *Le Pilote de la Baltique. Supplément aux directions nautiques;* br. in-8°.

Practical... *Règles pratiques pour la détermination et l'application des déviations de l'aiguille, occasionnées par le fer dans un vaisseau;* broch. in-8°.

The Bothnia... *Le Pilote du golfe de Bothnie; par* l'amiral GUST. AF KLINT, de la marine royale de Suède; *traduit et publié par ordre de l'Amirauté;* in-8°.

The Black... *Le Pilote de la mer Noire; par* M. TAITBOUT DE MARIGNY, consul général des Pays-Bas à Odessa, *traduit en français et publié par ordre de l'Amirauté;* in-8°.

Ces cinq ouvrages sont adressés par ordre de l'Amirauté avec la série

des cartes publiées pendant l'année 1854, cent vingt et une cartes nouvelles et sept cartes corrigées.

Address... *Discours du Président de la Société royale Géographique de Londres*, le comte D'ELLESMERE, *prononcé à la séance publique du 28 mai* 1855; broch. in-8°.

Catalogue. : *Catalogue de spécimens relatifs à la composition et la fabrication de la poterie et de la porcelaine anglaises, faisant partie du Musée de Géologie pratique; par* MM. DE LA BÈCHE et TRENHAM REEKS; Londres, 1855; in-8°.

The volcanic... *Causes volcaniques du choléra épidémique, de la peste, de la maladie des pommes de terre et de la clavelée des animaux; par* M. A. FENNINGS; broch. in-8°.

Atlas... *Atlas d'Astronomie, par* M. A. KEITH JOHNSTON; *avec le texte par* M. S.-R. HIND; in-4°. (Présenté au nom de l'auteur par M. PENTLAND.)

Kongl... *Mémoires de l'Académie royale des Sciences de Suède, pour l'année* 1853; Stockholm, 1855; 1 vol. in-8°.

Öfversigt... *Comptes rendus des travaux de l'Académie royale des Sciences de Suède*; année 1854; in-8°.

Års-berättelser... *Travaux et découvertes concernant la Médecine et la Botanique, exposés dans les séances publiques de l'Académie royale des Sciences de Suède*, des années 1846 à 1849; 1 vol. in-8°.

Berättelse... *Rapports sur les progrès de l'histoire naturelle des Insectes myriapodes et arachnides, faits à la même Académie*, dans les années 1851 et 1852; 1 vol. in-8°.

Berichte... *Comptes rendus des travaux de la Société royale des Sciences de Saxe (classe des Sciences mathématiques et physiques)*; année 1854; parties 1 et 2; in-8°.

Preisschriften... *Flore du bassin houiller de Ebersdorf et de Flöhe; par* M. GEINITZ; vol. in-8°; *avec atlas* in-folio *faisant partie des Mémoires couronnés par la Société fondée par le prince Jablonowski, à Leipsig*; 5ᵉ fascicule; in-8°.

Trois Mémoires de MM. HANSEN, MÖBIUS et NAUMANN, *faisant partie des publications de la classe des Sciences mathématiques et physiques de la Société royale des Sciences de Saxe*; in-8°.

Meteorologische... *Observations météorologiques en Néerlande, publiées par l'Institut royal néerlandais de Météorologie*; années 1853 et 1854; Utrecht, 1854 et 1855; in-4° oblong.

Monatsbericht... *Comptes rendus des séances de l'Académie royale des Sciences de Prusse*; juin 1855; in-8°.

Gazette des hôpitaux civils et militaires; nos 100 à 102; 28, 30 août et 1er septembre 1855.

Gazette hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie; no 35; 31 août 1855.

Gazette médicale de Paris; no 35; 1er septembre 1855.

La Lumière. Revue de la Photographie; no 35; 1er septembre 1855.

L'Ami des Sciences; no 35; 2 septembre 1855.

La Science; nos 157-162; 27 août au 2 septembre 1855.

L'Athenæum français. Revue universelle de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts; no 35; 1er septembre 1855: *accompagné du Bulletin archéologique du mois d'août.*

Le Moniteur des Comices; nos 39; 1er septembre 1855.

Le Moniteur des Hôpitaux; nos 103 à 105; 29, 31 août et 3 septembre 1855.

Le Progrès manufacturier; 2 septembre 1855.

Réforme agricole; no 82; juin 1855.

Revue des Cours publics; no 17; 2 septembre 1855.

ERRATA.

(Séance du 20 août 1855.)

Pages,	lignes,	au lieu de	*lisez*
312,	4	machines à un cylindre,	»
»	entre la 5e et la 6e ligne	»	machines à un cylindre.
»	8,	du cylindre,	des cylindres.
313,	3,	vapeur,	détente.
»	4,	le volume,	les volumes.
315,	7,	distance,	détente.
»	5, en remont.,	conditions,	considérations.
»	2, en remont.,	φ,	ε.

(Séance du 27 août 1855.)

Pages 356, 6e ligne en remontant: Observation d'un enfant monstrueux, par M. Noucker; *lisez* M. Noncher.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 10 SEPTEMBRE 1855.

PRÉSIDENCE DE M. REGNAULT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ÉCONOMIE RURALE. — *Sur l'état actuel des cultures de la vigne et de la pomme de terre.*

A la suite du procès-verbal, M. **Payen** demande la parole et fait la communication suivante :

« L'Académie apprendra sans doute avec intérêt les résultats des faits nombreux recueillis cette année sur l'état des cultures de la vigne et de la pomme de terre dans différentes localités.

» Les Membres et Correspondants de la Société impériale et centrale d'Agriculture se sont accordés à reconnaître, d'après leurs observations personnelles, que jamais la végétation de la vigne, sur les pieds non atteints cette année, n'a été plus active et plus vigoureuse, même sur des ceps de vigne qui depuis plusieurs années ont été attaqués par l'Oïdium ou l'Erésiphe spécial. On en doit nécessairement conclure que la vigne n'est et n'a été jusqu'ici attaquée que par des causes extérieures, et qu'il n'existe véritablement aucune dégénérescence de la plante; qu'en conséquence on doit continuer à employer les moyens de détruire la végétation parasite ou de mettre obstacle à son développement.

» On devra se servir notamment du soufre avec les précautions si bien décrites par M. Marès, qui a obtenu un succès remarquable dans des localités où plusieurs autres personnes avaient échoué. On sait que le soufre

est jusqu'ici l'agent le plus efficace appliqué pour détruire non-seulement l'Oïdium de la vigne, mais encore les Erésiphes connus sous les noms de *blanc des pêchers*, *des rosiers*, et qui réussirait probablement aussi sur l'Erésiphe du houblon.

» Des faits analogues relatifs à la pomme de terre démontrent qu'à aucune époque la plante n'a présenté une végétation plus luxuriante ni des tubercules plus féculents, dans toutes les parties des champs épargnés par le *Botrytis infestans;* on doit en conclure qu'il n'y a non plus aucune dégénérescence dans ce précieux végétal.

» Loin de se décourager, on devra donc suivre avec persévérance les sages prescriptions publiées depuis 1845 par la Société impériale et centrale d'Agriculture, ainsi que les exemples donnés par plusieurs habiles horticulteurs du département de la Seine, de Seine-et-Oise, de Thomery, etc., en attendant que quelques changements météoriques et surtout plusieurs hivers aussi rudes que le dernier, puissent enlever à la maladie spéciale le caractère de généralité qui lui a donné les proportions d'une calamité publique. »

RAPPORTS.

ÉCONOMIE RURALE. — *Rapport sur les greniers à colonnes chambrées de* **M. de Conink.**

(Commissaires, MM. de Gasparin, Boussingault, le Maréchal Vaillant rapporteur.)

« L'élément du grenier à colonnes chambrées que M. de Conink a soumis à l'examen de l'Académie, consiste en un magasin en charpente, analogue à un silo extérieur qui présente horizontalement une section carrée de 3 mètres de côté, et qui est divisé verticalement en étages ou chambres de 2 mètres de hauteur.

» Les solives du plancher de chaque chambre, au lieu d'être recouvertes par un tablier horizontal, supportent chacune deux planches obliques, inclinées de manière à former une sorte de trémie à deux faces, dont le fond présente une rainure longitudinale, obtenue par un léger écartement de ces planches, et fermée par une bande de zinc percée de trous ronds de 18 millimètres d'ouverture. La somme de ces ouvertures forme une progression croissante à partir du plancher supérieur jusqu'au plancher inférieur.

» Au-dessous des planches, et au sommet des parois de chaque chambre, sont ménagés des jours destinés à l'introduction de l'air extérieur, et fermés par des toiles métalliques.

» Au-dessous de la chambre inférieure, le fond du magasin, disposé en crible, s'incline vers un réservoir où le grain est pris par les godets d'une noria pour être remonté et rejeté dans la chambre supérieure.

» Le magasin étant entièrement rempli de grains, soulevons un moment la trappe disposée entre le plancher de la chambre inférieure et le fond du magasin; laissons écouler dans le réservoir une certaine quantité de grains, celle, par exemple, qu'une chambre peut contenir, et examinons comment s'opère d'étage en étage le mouvement descensionnel de la masse.

» Le nombre des ouvertures des trémies formant une progression croissante du haut en bas du magasin, l'écoulement au travers du plancher de l'une quelconque des chambres, s'opérera plus vite qu'au travers du plancher de la chambre qui lui est immédiatement superposée. Par suite, tout le grain que renfermait la première aura terminé sa descente, avant que celui que laisse échapper la seconde ait achevé de la remplir à nouveau.

» Pendant le mouvement, un vide se formera donc au-dessous du plancher intermédiaire, et le grain, en s'écoulant par les trémies de ce plancher, sera rafraîchi par le courant d'air que les ouvertures ménagées dans les parois apporteront du dehors. Le même fait se produira sur toute la hauteur du grenier. En d'autres termes, la totalité des grains sera remuée et aérée, et cette double opération, si favorable à leur conservation, n'aura exigé d'autre force motrice que celle nécessaire pour élever, du bas en haut du grenier, une simple fraction de la masse emmagasinée.

» On doit reconnaître que le système de M. de Conink est ingénieux et fondé sur des principes excellents; mais on peut douter qu'il soit aussi satisfaisant dans l'application.

» Pour que la totalité du grain soit convenablement aérée et remuée, alors qu'une portion seulement est retirée par la base pour être reportée au sommet, il faut que la vitesse d'écoulement du grain, dans les chambres superposées les unes aux autres, soit graduée de telle sorte, qu'un vide suffisamment spacieux se produise au-dessous de chaque plancher pendant le mouvement descensionnel. Pour cela, il faut que la raison de la progression des ouvertures des trémies successives soit assez considérable, et ce doit être dans l'application une difficulté très-sérieuse. Pour peu que le nombre des planchers s'élève (ce qui est une condition à rechercher suivant l'auteur), la vitesse d'écoulement devient trop lente au sommet, trop rapide à la base;

et, tandis que le grain des chambres inférieures, s'échappant en larges nappes, remplit trop complétement et traverse, trop rapidement pour s'aérer, le vide étroit qui se forme au-dessous de leurs planchers, le grain des chambres supérieures s'égoutte pour ainsi dire en pluie fine dans des conditions plus favorables, il est vrai, à l'aérage, mais avec un mouvement trop lent et une chute trop faible pour procurer un remuage efficace. Il est à craindre que l'aérage et le remuage ne soient complets et satisfaisants l'un et l'autre qu'après que toute la masse aura été livrée au travail de l'élévateur. S'il en est ainsi, le dispositif de l'inventeur n'aurait d'autre résultat utile que d'assurer, dans l'écoulement du grain, le mouvement général de la masse. . . . .

» M. de Conink dit dans son Mémoire : « Poussé à l'extrême, le principe » de notre grenier conduirait à cette conséquence théorique, qu'avec un » nombre infini de planchers horizontaux, on pourrait remuer et aérer une » masse de grain en n'ayant à livrer à la force motrice qu'une quantité » dont la limite est *zéro*. » M. de Conink a voulu réaliser, dans la mesure du possible, cette spéculation théorique qui révèle chez l'auteur l'habitude des abstractions mathématiques; mais les dispositions qu'il propose pour l'application de son système nous paraissent d'un effet incertain, et nous craignons que l'épreuve de la pratique ne justifie qu'imparfaitement les espérances de la théorie. . . . .

» Inutile d'ailleurs de faire remarquer à l'Académie les difficultés et la complication de la construction des nombreux planchers intermédiaires qui coupent la hauteur du magasin proposé. Sans insister sur ce défaut de simplicité qui nous semble un inconvénient notable, nous rechercherons tout de suite quelle est la part d'invention et de nouveauté que l'on doit reconnaître à l'appareil de M. de Conink. . . . .

» Il y a trente-six ans environ, à une époque où, comme aujourd'hui, la préoccupation des esprits venait d'être appelée, par une récolte malheureuse, sur la question si grave des subsistances, un grand manufacturier, M. d'Artigues, mû par le désir d'assurer l'existence des ouvriers qu'il employait dans ses nombreuses fabriques, entreprit, lui aussi, de résoudre le problème de la conservation des grains. — En 1819, il soumettait à la Société centrale d'Agriculture un projet de grenier, fruit de ses études; et, dans le remarquable Mémoire qu'il publia dans cette circonstance, il s'exprimait ainsi qu'il suit :

« Celui qui trouverait un appareil très-peu coûteux, à portée des moin» dres classes de cultivateurs, inappréciable pour ceux qui récoltent beau-

» coup et ne savent où loger leurs blés dans les bonnes années; un moyen » qui, à la facilité de mettre dix et quinze fois autant de blé dans le même » local, réunirait les avantages de le tenir dans un isolement absolu; de le » préserver de toute humidité, de toute possibilité d'échauffement, d'em- » pêcher les charançons d'y multiplier, les souris d'y atteindre, les chats » de les salir; de rendre les frais de remuement moindres des $\frac{3}{4}$ ou des $\frac{7}{8}$, » celui-là rendrait un grand service à la société tout entière. . . .

» Tels sont les avantages que le raisonnement fait espérer du moyen que » j'ai l'honneur de présenter à la Société d'Agriculture. . . . .

» Voici ce procédé :

» Dans les granges, dans les greniers très-élevés pour le service de l'ex- » ploitation, ou dans les bâtiments préparés pour cet usage, on établit des » assemblages de quatre piliers de bois debout, prenant depuis le plancher » jusqu'à la plus grande hauteur dont on puisse disposer, et plus cette » hauteur est grande, plus il y a à gagner. Ces quatre pièces de bois, ver- » ticales, sont assemblées par des traverses de 3 ou 3 pieds et $\frac{1}{2}$ de dis- » tance en carré. Ces traverses se répètent de 3 en 3 pieds, en s'élevant » jusqu'au comble. Il y a dans ces pièces de bois de 4 pouces carrés, des » rainures intérieures, et sur les traverses aussi. Ces rainures reçoivent et » soutiennent une trémie en planches, et sur les quatre côtés, dans les » rainures montantes, on met des claies en osier, se joignant dans les » quatre coins et assujetties aux pièces de bois par de petites chevilles; cela » fait, de 3 en 3 pieds, des espèces de coffres superposés, hauts de 20 pou- » ces sur les bords et de 28 dans le centre, à cause de la forme de la » trémie; celle-ci est terminée par une ouverture de 3 pouces carrés, et » garnie d'une petite coulisse pour l'ouvrir ou la fermer. Cette coulisse se » trouve à 8 pouces au-dessus du coffre inférieur, et ainsi de suite, en s'éle- » vant.

» Si l'on suppose une pareille pile de dix ou quinze coffres ainsi super- » posés, il est clair que le blé y sera autant aéré qu'il est possible; que les » souris ne pourront s'y introduire, les chats y faire leurs ordures, ni les » charançons s'y multiplier. L'échauffement y sera impossible, et cepen- » dant on pourra le remuer presque sans frais; car il n'y aura qu'à mettre » sous la trémie inférieure, élevée de 2 pieds au-dessus du plancher, une » caisse roulante dans laquelle on fera tomber tout le blé contenu dans ce » premier coffre du bas; alors le blé s'éparpillera de lui-même en tombant, » surtout si l'on met au-dessous une planche découpée en petits bâtons. » Après avoir ainsi vidé le coffre inférieur, on refermera la coulisse de la

» trémie et l'on ouvrira celle du second coffre en montant; le blé coulera
» de même, et ainsi de suite jusqu'en haut; de sorte qu'en un instant un
» seul homme aura remué une centaine d'hectolitres de blé, puisque cha-
» que coffre, de 12 centimètres de côté et 6 décimètres d'épaisseur moyenne,
» contiendra 8 à 9 hectolitres, et il n'en coûtera de peine que pour reporter
» les 8 ou 9 hectolitres du coffre d'en bas dans celui d'en haut.

» On voit donc que l'on pourra placer sur un carré de 3 pieds et $\frac{1}{2}$ de
» base, 100 et plus d'hectolitres de blé qui restera là, aussi aéré que dans
» des sacs pendus à une corde, il n'y courra aucun risque de diminution
» ni de détérioration, si l'on choisit de bonnes places pour l'exposition, et
» les frais de conservation seront presque nuls. L'appareil lui-même ne sera
» sujet à aucune réparation, et chacun pourra le faire à très-peu de frais. »

» Cette longue citation nous a paru utile à faire pour deux raisons : d'une part, nous avons cru qu'il était bon de rappeler en tous détails un procédé d'une application facile, et qu'on a trop oublié peut-être; d'autre part, nous avons voulu mettre l'Académie à même de faire un rapprochement complet entre le système de d'Artigues et celui de son imitateur, M. de Conink.

» On voit que le nouvel appareil diffère du premier, en ce que les coffres y sont immédiatement superposés les uns sur les autres, de telle façon que, pendant la période de repos, le grain y est emmagasiné d'une manière continue sur toute la hauteur du grenier. Il y a avantage au point de vue de l'économie de l'espace, il y a désavantage au point de vue de l'aération.

» Pour procurer au grain, pendant la période de mouvement, l'aérage qui lui fait défaut pendant celle du repos, M. de Conink est obligé de recourir au système d'écoulement gradué, système d'une exécution difficile et d'une efficacité qui nous paraît douteuse.

» Cette modification du procédé de d'Artigues constitue-t-elle un perfectionnement réel? Est-il profitable d'emmagasiner une plus grande quantité de grain dans un espace donné, en courant le risque d'échauffer la masse, ou en n'échappant à ce danger qu'à l'aide d'une construction délicate et dispendieuse? Nous ne le pensons pas, et nous ne saurions dissimuler que les efforts de M. de Conink pour améliorer la solution de son devancier n'ont pas eu tout le succès que son esprit inventif et ingénieux permettait d'espérer. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉMOIRES LUS.

PHYSIOLOGIE. — *Nouvelles recherches expérimentales sur les mouvements et les bruits normaux du cœur envisagés au point de vue de la physiologie médicale; par* **MM. A. Chauveau** et **J. Faivre.** (Extrait par les auteurs.)

(Commissaires, MM. Andral, Rayer, Cl. Bernard.)

« Ce point de physiologie, plein d'intérêt pour le médecin, réclamait un nouvel examen, parce qu'il est encore actuellement dans le domaine des questions controversées. En nous chargeant de cet examen, nous avons voulu tout d'abord nous placer à l'abri de toute cause d'erreur. Après avoir reconnu la nécessité d'étudier la physiologie du cœur sur l'organe mis à nu, il nous fallait donc rechercher quels sont les animaux qui remplissent le mieux les conditions favorables à cette étude, et instituer un procédé opératoire qui permît de découvrir le cœur, sans troubler notablement ses battements. Les solipèdes adultes nous ont paru les plus convenables parmi les animaux qui sont à la portée de l'expérimentation, parce que leur cœur se meut lentement, et qu'il garde sa position et ses rapports normaux après l'ouverture de la poitrine et du péricarde.

» Notre mode opératoire est excessivement simple. Nous pratiquons la section atloïdo-occipitale de la moelle épinière; nous détruisons ainsi la sensibilité et le mouvement dans le tronc, c'est-à-dire que nous prévenons la douleur et les convulsions, causes perturbatrices principales des mouvements rhythmiques du cœur, tout en respectant néanmoins le stimulus qui excite ces mouvements (1). L'insufflation pulmonaire est mise en usage pour empêcher l'asphyxie. La poitrine est ouverte de côté, par l'ablation de trois ou quatre côtes; et le cœur est alors découvert, sans que le jeu de cet organe soit sensiblement altéré. Il peut continuer de battre, ainsi dénudé, pendant trois ou quatre heures et même davantage. Ce procédé, appliqué sur vingt-six solipèdes, et sur dix chiens et un singe, nous a permis d'élucider bien des points obscurs ou discutés.

(1) Nous avons dû commencer par nous assurer que la moelle possède réellement, à elle seule, chez les Mammifères, la propriété excitatrice des mouvements rhythmiques du cœur, dont quelques physiologistes ont cherché à la destituer dans ces derniers temps. Cette propriété est bien l'apanage exclusif de la moelle, et doit être considérée comme une dépendance de son pouvoir réflexe, comme nous l'ont prouvé plusieurs expériences que nous exposerons dans un travail spécial.

» Quand on étudie isolément et en eux-mêmes les mouvements essentiels de systole et de diastole qui provoquent et règlent le cours du sang, on reconnaît bientôt que la *diastole*, ou mouvement passif, est caractérisée par la flaccidité et l'affaissement du tissu du cœur, tissu qui acquiert brusquement pendant la *systole*, ou mouvement actif, une rigidité extrêmement prononcée. On remarque encore, parmi d'autres phénomènes, la diminution du volume des oreillettes et des ventricules, pendant l'état systolaire, lequel s'accompagne encore, pour ce qui regarde les ventricules, d'une torsion de la pointe du cœur, sans déviation latérale ou antéro-postérieure; cette torsion s'exerce, comme chacun sait, de gauche à droite et d'avant en arrière.

» Si l'on considère ces mouvements essentiels dans leur ensemble, c'est-à-dire sous le rapport de leur succession et de leur durée relative, ou de leur rhythme, il est facile de démontrer que chaque révolution du cœur comprend trois périodes principales : la première occupée par la systole auriculaire, avec diastole des ventricules; la seconde, par la systole ventriculaire, avec diastole des oreillettes; la troisième, par une diastole générale du cœur. En battant une mesure à quatre temps pendant la révolution complète, on trouve que les deux premiers temps sont remplis par l'une et l'autre systoles, et les deux derniers par la diastole commune au double système de cavités du cœur. Quand on étudie la durée relative de chaque systole, on observe généralement que la première est plus courte que la seconde; en sorte que les oreillettes ne sont pas en contraction pendant tout le premier temps, et que les ventricules le sont pendant tout le second temps, plus une fraction du premier. Nonobstant cette légère différence, la systole auriculaire est plus longue qu'on ne le croit généralement; quelquefois même elle peut égaler la systole ventriculaire. Chez l'homme, la pause ou la diastole générale n'occupe que le tiers de la durée totale de la révolution, et les mouvements alternatifs du cœur se succèdent ainsi suivant un rhythme à trois temps.

» En étudiant ensuite les phénomènes concomitants dont les phénomènes essentiels décrits plus haut sont le principe, nous sommes arrivés à nous poser les questions suivantes : Quel est l'effet des mouvements de contraction et de relâchement des cavités cardiaques sur le sang considéré dans l'intérieur même de l'organe? Quels effets le sang détermine-t-il à son tour sur l'appareil, et spécialement sur les valvules?

» Pendant la pause ou le repos général du cœur, le sang coule d'une manière indiscontinue des veines dans les oreillettes, et de là dans les ven-

tricules par les orifices auriculo-ventriculaires largement béants. Ces deux systèmes de cavités commencent donc à se dilater, l'un et l'autre, passivement pour ainsi dire, aussitôt qu'ils entrent en diastole, c'est-à-dire dans la période de relâchement de leur tissu. Lors de la systole des cavités auriculaires, le sang qu'elles contiennent est projeté faiblement et seulement en partie dans les ventricules, qui se remplissent d'autant. Quand ceux-ci se contractent à leur tour, la double ondée sanguine est chassée presque en totalité, mais non complétement, dans les arbres artériels; il en reste une petite portion dans les ventricules. Elle ne reflue point dans les oreillettes, parce qu'elle relève les valvules auriculo-ventriculaires, et les dispose, l'une et l'autre, en un dôme multiconcave, fortement tendu au-dessus de la cavité ventriculaire. Pressée ainsi contre cet obstacle, et, qui plus est, rencontrant à l'intérieur des artères une colonne sanguine qui s'oppose à sa libre projection dans ces canaux, cette ondée réagit à contre-sens sur le cœur et lui imprime un mouvement de recul. Mais ce recul ne ressemble pas tout à fait à celui dont on a parlé dernièrement à l'Académie des Sciences. Il neutralise le raccourcissement de l'organe produit par la systole ventriculaire; si bien que la pointe du cœur reste à peu près immobile dans la portion du péricarde qui lui correspond, tandis que la base s'abaisse vers la pointe, surtout en avant. Pendant ce déplacement, les troncs artériels s'allongent et se courbent davantage. C'est leur élasticité qui ramène la base de l'organe dans sa position première, quand cesse la contraction ventriculaire.

» Les mouvements dont nous venons de faire connaître le mécanisme se traduisent à l'extérieur par deux ordres de phénomènes : les *bruits* et la *pulsation cardiaques*, qui ont été également le sujet de nos investigations.

» Pour ce qui regarde la question des bruits, nous avons constaté, avec la plus complète certitude, que le premier est isochrone avec la systole ventriculaire, et que le deuxième coïncide avec le commencement de la diastole générale. Aussi, en considérant, chez le cheval une révolution du cœur partagée en quatre temps égaux, on trouve que le premier temps est occupé plus ou moins complétement par la systole auriculaire, mouvement parfaitement aphone; le deuxième, par la systole ventriculaire, avec premier bruit; le troisième, par le commencement de la pause ou du repos général de l'organe avec deuxième bruit; le quatrième, par la fin de cette période, aphone comme le premier temps. Il en est de même chez l'homme, avec la différence que cette dernière phase manque, le rhythme des mouvements et des bruits étant marqué par trois temps seulement.

» Quant à la cause productrice des bruits, nous nous rattachons tout à fait à l'opinion de M. Rouannet, et nous prouvons, au moyen d'expériences décisives exécutées sur l'animal vivant, qu'ils sont dus à la tension et au claquement des valvules sigmoïdes ou auriculo-ventriculaires.

» Sur le choc précordial, nous reconnaissons, avec la grande majorité des physiologistes, qu'il a lieu pendant la systole ventriculaire. Mais nous cessons d'être d'accord avec eux quand nous voulons en expliquer l'origine. Selon nous, la pulsation cardiaque reconnaît pour cause le changement de forme et de consistance des ventricules, quand ils passent de la diastole à la systole, et l'*instantanéité* de cette transformation. Le cœur, un peu plus volumineux pendant la diastole, est, en revanche, mou, flasque, affaissé, déprimé entre le poumon et la paroi thoracique. Il ne peut acquérir instantanément la forme plus ou moins globuleuse et la rigidité qui le caractérisent pendant la systole ventriculaire, sans frapper contre quelques-uns des points qui l'entourent, et spécialement contre la paroi thoracique antérieure avec laquelle il se trouve constamment en rapport d'une manière plus ou moins médiate. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Observations faites à l'observatoire météorologique de Versailles avec le papier dit* ozonométrique *de M. Schonbein's (de Bâle), pendant le mois d'août* 1855, *à* 6 *heures du matin, midi,* 6 *heures du soir et minuit; par* M. LE Dr BÉRIGNY. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Dumas, Boussingault, Bravais.)

« Le Mémoire que j'ai eu l'honneur de lire à l'Académie ne pouvant, à raison de son étendue, être inséré dans le *Compte rendu*, et ne me paraissant pas susceptible d'analyse, je me bornerai à en donner un extrait, et, laissant de côté toute la série d'expériences faites à l'observatoire météorologique, je reproduirai seulement ici ce qui a rapport à une deuxième série d'observations faites dans l'hopital militaire de Versailles, situé au sud de la ville.

» Pendant dix jours, à 8 heures du matin et à 8 heures du soir, j'ai cherché à m'assurer de l'état ozonométrique de cet établissement. Voici quels ont été les résultats de mes investigations.

» J'ai installé des papiers de M. Schonbein's dans les trois services, blessés, fiévreux et vénériens, les fenêtres étant restées ouvertes toute la journée, en même temps que je plaçais de ces mêmes papiers dans la cour du-

dit hôpital, et j'ai obtenu les effets suivants : Les papiers exposés dans les salles sont restés douze, vingt-quatre, trente-six, quarante-huit heures et même quinze jours sans déceler la moindre trace d'ozone, pendant que ceux qui étaient placés dans les angles de la cour fournissaient des nuances d'ozone égales à celles que j'obtenais à l'observatoire météorologique situé au nord de la ville. Les dits papiers retirés des salles après quarante-huit heures de séjour, mis en expérience dans la cour, donnèrent des degrés d'ozone de même densité que les ozonométriques nouveaux que j'avais installés dans la cour et à l'observatoire météorologique. Enfin, j'ai mis un papier ozonométrique dans une très-vaste salle, très-éclairée, restée vide sans malades depuis un mois et qui précédemment avait reçu des scorbutiques que l'on y avait placés dans le but de les changer d'air, et là j'ai obtenu les mêmes nuances que celles que me donnaient les papiers exposés en dehors dans la cour dudit hôpital et à l'observatoire météorologique.

» Il ne me reste plus qu'à démontrer les relations qui existent entre la marche de l'ozone et celle du baromètre, de la température, de la tension de la vapeur, de l'humidité relative de l'air et du degré de sérénité du ciel pendant le mois d'août dernier.

» Pour bien apprécier ces relations, mon collaborateur, M. Richard, a tracé un plan graphique représentant les rapports de l'ozone avec la marche de ces phénomènes météorologiques.

» Il résulte des lignes représentées sur ce plan : 1° que la courbe de l'ozone est en raison inverse de celle de la température ; 2° qu'elle est en raison presque directe de la tension de la vapeur et de l'humidité relatives ; 3° qu'elle est souvent en opposition avec celle du degré de sérénité du ciel.

» Si l'on traduit les relations de ces courbes entre elles, il est permis de dire : 1° que lorsque la température s'élève, l'ozone diminue ; 2° que lorsque la force élastique de la vapeur et l'humidité relative augmentent, l'ozone suit la même progression ; que fréquemment, plus le degré de sérénité du ciel est faible, plus celui de l'ozone est considérable.

» Mais un fait non moins intéressant que les précédents est celui-ci : que la courbe de l'ozone marche aussi en raison directe de celle de l'électricité atmosphérique. En effet, on trouve dans les Instructions sur l'électricité atmosphérique, publiées par M. Quetelet dans l'*Annuaire météorologique de France,* année 1850, que 1° la courbe des variations électriques a une marche à peu près inverse de celle des températures de l'air ; 2° que cette même

courbe est en relation à peu près directe avec la marche de l'état hygrométrique; 3° enfin qu'en général la différence entre le maximum et le minimum d'électricité est beaucoup plus sensible par les temps sereins que par les temps couverts. Les rapports très-remarquables qui existent entre la courbe de l'ozone et celle de l'électricité ne suffisent-ils pas pour prouver que le papier ozonométrique mis en expérience à l'air libre subit réellement une décomposition par l'effet de l'électricité atmosphérique, ou, autrement dit, que l'ozone n'est autre chose que de l'oxygène électrisé; une autre preuve existe déjà d'ailleurs dans ce Mémoire: c'est l'expérience faite par M. Silbermann qui, on se le rappelle, a obtenu une nuance d'ozone en électrisant le papier de M. Schonbein's (1). »

ORGANOGRAPHIE VÉGÉTALE. — *Recherches sur le nombre des parties composant les divers cycles hélicoïdaux, et rapport qui existe entre ce nombre et le nombre type des parties florales des Dicotylédones; par* **M. Ch. Fermond.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Brongniart, Tulasne, Payer.)

« Dans notre opinion, si les diverses parties de la fleur ne sont que des feuilles modifiées, comme le veut la théorie des métamorphoses, il doit y avoir une relation simple entre le nombre des parties de la fleur et le nombre des feuilles constituant un verticille, une rosette ou un cycle hélicoïdal.

» Par exemple, la fleur de la Circée (*Circea lutetiana*), formée de 2 sépales, 2 pétales, 2 étamines et 2 carpelles, rappelle évidemment les feuilles qui sont opposées et en croix sur la tige. C'est le cas le plus simple du passage des feuilles aux parties florales, et la théorie des métamorphoses est, par ce fait, pleinement justifiée. Par un raisonnement plus ou moins semblable, nous avons démontré, dans notre Mémoire, que certaines Rubiacées indigènes (*Rubia, Valentia, Crucianella*) offraient un pareil rapport entre les 4 parties des verticilles caulinaires et les 4 parties des

(1) M. Silbermann a fait, à Paris, pendant tout le mois dernier, au Conservatoire des Arts et Métiers, à 6 heures du matin et à 6 heures du soir, des expériences avec le papier ozonométrique de M. Schonbein's, sans pouvoir obtenir la moindre trace d'ozone, tandis qu'à Versailles, dans le même laps de temps, j'ai toujours recueilli les nuances d'ozone les plus foncées.

verticilles floraux. Nous avons signalé le Lilas, le Seringat, les *Cornus*, les *Fuchsia*, les Epilobes, etc., comme des exemples chez lesquels les nombres des feuilles et des parties de la fleur sont en rapport simple.

» Les *Dioscorea* sont à feuilles opposées d'ordinaire; le nombre des parties de la fleur est de 3, par conséquent il n'y a aucun rapport possible entre le nombre 2 des feuilles et le nombre 3 des parties florales. Mais si, par hasard, nous rencontrons sur la tige 3 feuilles verticillées *au lieu de* 2, le nombre 3 trouvé satisfait évidemment à la théorie. Or, c'est précisément ce qui a lieu. Pareillement dans le genre *Lythrum*, le nombre des parties de la fleur est 6 et les feuilles sont opposées. Dans ce cas, l'esprit est obligé de faire un effort et de prendre une voie détournée pour trouver un rapport entre les nombres qui représentent les feuilles et les parties de la fleur; mais si au lieu de 2 feuilles seulement la tige en portait 3, le rapport serait beaucoup plus simple, et l'on concevrait nettement comment par dédoublement le nombre 3 deviendrait le nombre 6. Or le *Lythrum salicaria* offre assez souvent des tiges à feuilles verticillées par 3.

» En admettant que le nombre 6 soit le type des parties florales chez les Dicotylédones, il fallait voir si le nombre 3 était assez fréquent dans les feuilles dites opposées pour qu'il pût être regardé comme type; car bien que 2 ait un certain rapport avec 6, tandis qu'il n'en a pas avec 5, il est clair que le nombre 3 a un rapport plus simple avec 6.

» En parcourant l'école botanique du Muséum, nous avons pu constater que le nombre 3, parmi les feuilles opposées, est tellement plus fréquent qu'on n'aurait pu le supposer, qu'il n'y a pas d'exagération à dire qu'il n'est peut-être pas d'espèces à feuilles toujours absolument opposées, de même qu'il n'y a peut-être pas d'espèces à feuilles toujours absolument ternées. Chez quelques espèces (*Helianthus tuberosus*, *Lysimachia vulgaris*, etc.), cette mutabilité de nombres est telle, que l'on ne saurait dire exactement quel est, de 2 ou de 3, celui qui domine.

» Un grand nombre d'espèces de *Juniperus* ont leurs feuilles verticillées par 3, tandis que les autres ont des feuilles opposées. Si la fleur femelle, par exemple, est formée de 3 écailles qui se soudent pour former une baie contenant 3 noyaux représentant 3 carpelles, nous trouvons une relation aussi simple que celle que nous avons reconnue entre les feuilles de la Circée et ses parties florales. Mais de ce que les feuilles se réduisent à 2 dans quelques espèces, tandis que les fleurs restent composées de la même façon que les fleurs des espèces verticillées par 3, que devons-nous conclure?

Évidemment et logiquement que dans les espèces à 2 feuilles opposées il y a eu avortement d'une feuille, ou, ce qui vaut mieux, qu'en vertu d'une prédisposition organique particulière, il ne s'est formé que 2 feuilles au lieu de 3.

» En résumé, nous avons cherché à démontrer que les feuilles opposées, quoique bien plus fréquentes que les feuilles ternées, sont dans le cas des *Linaria, Antirrhinum, Digitalis* péloriées; que ce n'est que par avortement habituel que le verticillisme par 3 est passé à l'opposition; que la prédisposition organique qui cause cette disparition d'une partie est plus constante chez quelques espèces, genres ou familles, que chez d'autres, et qu'ainsi s'expliquent facilement : 1° la rencontre fortuite de tiges trifoliées parmi les tiges à feuilles opposées, et des tiges à feuilles opposées parmi les tiges à feuilles ternées; 2° et la manière dont les feuilles peuvent en se modifiant arriver à former les verticilles floraux.

» En admettant, comme nous l'avons fait dans une précédente communication, que le type des parties de la fleur soit le nombre 6, on trouve, avec le type des feuilles opposées que nous croyons être le nombre 3, une relation tout à fait analogue à celle que nous avons trouvée pour le *Lythrum salicaria*, qui nous a présenté des tiges à feuilles ternées. »

PHYSIOLOGIE. — *Sur une nouvelle maladie glucosique et sur la glucogénie morbide en général; par* M. MARIANO SEMMOLA. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Pelouze, Rayer, Bernard.)

« Après les brillantes découvertes physiologiques sur l'origine du sucre dans l'organisme animal, les anciennes théories sur le diabète ne pouvant plus se soutenir, on fut porté naturellement à étudier cette maladie sous d'autres points de vue et à déterminer surtout jusqu'à quel degré le mécanisme physiologique de la glucogénie pouvait éclaircir la question pathologique. Mais le rôle très-exceptionnel joué par le glucose et la découverte de nouveaux exemples de débordements sucrés, démontrèrent bientôt combien le problème était complexe et en rendirent la solution chaque jour plus difficile.

» En attendant, sans nous dissimuler les chances possibles d'insuccès, nous avions essayé d'aborder la question sous un double point de vue Rapporter à des conditions bien déterminées l'apparition du glucose dans

l'urine, dans les différents états morbides, et trouver un point de départ expérimental pour démontrer la théorie pathologique qui en aurait dû découler : voilà les deux buts que nous nous étions proposé d'atteindre. Il est à peine nécessaire de dire que, pour accomplir la première partie de notre travail, il nous a été suffisant de poursuivre l'analyse de certains liquides animaux, en contrôlant les effets de plusieurs façons, et surtout en employant l'observation polarimétrique quand la quantité du liquide le permettait.

» Il n'était pas aussi facile de saisir le second point de notre projet. Pourtant, il nous a semblé très-évident qu'on pouvait être conduit à un résultat décisif par le raisonnement suivant :

» Le glucose, sécrété par le foie, se détruit dans l'économie comme tous les autres hydrates de carbone, et se transforme en eau et acide carbonique. Il y a un rapport constant entre la destruction du glucose et sa sécrétion. Chaque organisme a une limite d'activité comburante et, pour cela même, doit avoir une limite correspondante dans l'activité glucogénique ; donc l'évaluation de la vapeur d'eau et de l'acide carbonique exhalé peut fournir une mesure assez exacte de la quantité de glucose sécrété, et par cela même peut nous apprendre si le sucre paraît morbidement hors de l'organisme, en conséquence de l'exagération de l'activité hépatique, ou bien de l'insuffisance de la fonction respiratoire.

» Pour réaliser ces déterminations, nous avons employé un appareil très-simple, à l'aide duquel nous avons pu évaluer en même temps la quantité de l'acide carbonique et de la vapeur d'eau expirée, et la proportion d'oxygène restée dans l'air de l'expiration. Nous avons dû renoncer à la détermination du volume d'air inspiré, parce que plusieurs expériences nous ont démontré que la respiration était toujours plus ou moins gênée quand on limitait le volume d'air qui devait servir à son entretien, et pour cela même on obtenait comparativement une diminution très-sensible dans la quantité de l'acide carbonique exhalé. C'est en poursuivant ces études, que nous avons eu l'occasion d'observer cette nouvelle maladie glucosique, dont la description et les recherches constituent, en grande partie, le sujet du Mémoire que nous avons eu l'honneur de vous présenter. Nous ne croyons pas que jusqu'ici l'histoire médicale ait présenté un exemple aussi remarquable, aussi bien défini de sueur sucrée que celui dont nous nous sommes occupé. Cette bizarre modification de la sécrétion cutanée avait lieu dans un jeune homme de vingt-cinq ans, bien portant jusqu'au commencement de la maladie. Elle avait débuté lentement, en s'accompagnant

d'une faiblesse progressive des jambes, d'un amaigrissement continuel et d'une sueur très-abondante. L'appétit assez développé, la soif inaccoutumée, la diminution des urines, quelque léger trouble dans la vision, et enfin une sensation de tiraillement douloureux depuis l'occiput jusqu'aux premières vertèbres du dos, constituaient le reste des symptômes.

» Ce qui frappa notre attention et nous fournit ainsi le point de départ de la découverte du sucre dans la sueur, fut la légère consistance acquise par les chemises mouillées de sueur et ensuite desséchées. De ce moment nous commençâmes une suite de recherches très-minutieuses sur les changements et les rapports d'un trouble fonctionnel si ressemblant au diabète. Nous regrettons que la brièveté de cet extrait nous impose de négliger les détails très-curieux de cette histoire sous le point de vue clinique; cependant il nous sera sans doute permis de rappeler qu'après des insuccès presque inévitables, en présence d'un diagnostic si obscur, le malade guérit complétement par l'emploi de fortes doses de sulfate de quinine. Les conclusions suivantes sont le résumé des résultats obtenus :

» 1°. La quantité de sueur rendue dans une heure a été à peu près égale à 70 grammes; on pourrait donc calculer que le malade rendait au moins 1680 grammes de sueur dans les vingt-quatre heures.

» 2°. La quantité de glucose contenue dans la sueur a été en moyenne de 20 millièmes, ayant son maximum dans les heures de la nuit et son minimum le matin. L'alimentation exclusivement azotée ou l'emploi de quelque féculent ne changeait pas sa proportion bien sensiblement.

» 3°. Le chlorure de sodium se trouvait aussi considérablement diminué, à faire presque douter quelquefois de son existence. Le maximum que j'ai pu obtenir dans sept analyses a été de $0^{gr},095$ sur 69,23 de sueur, c'est-à-dire de 1,37 sur 1000 grammes. Il était encore remarquable que sa proportion se trouvait apparemment en raison inverse de la quantité de glucose.

» 4°. La sueur contenait une quantité considérable d'acide lactique libre.

» 5°. La sueur du malade, excitée artificiellement par l'appareil de M. Fabre, six semaines après la guérison, ne contenait pas la moindre trace glucosique, et présentait une composition presque physiologique.

» 6°. La quantité des urines émises dans les vingt-quatre heures a été, considérée absolument, sensiblement moindre que dans l'état normal, et très-considérablement inférieure à la quantité des boissons; ce qui tient sans doute à l'exagération de la sécrétion cutanée.

» 7°. La densité des urines, en raison de leur diminution, a été plus forte que la moyenne physiologique; elle n'a été presque nullement en rapport

avec la quantité des boissons ingérées, et, au contraire, elle a augmenté ou diminué en raison de la nature de l'alimentation, et par cela même en raison de la quantité des principes excrétés.

» 8°. La quantité d'urée a été, comme d'ordinaire, un peu plus considérable en conséquence de l'alimentation animale, et, probablement, encore davantage en rapport avec la concentration des urines. En effet, elle n'a jamais beaucoup dépassé la moyenne physiologique, n'étant pas allée au delà de 22 grammes dans les vingt-quatre heures.

» 9°. La quantité de sels fixes et indécomposables à la température rouge a été sans doute plus forte que dans l'état normal, dans ce qui se rapporte au sel marin principalement. Dans les vingt-quatre heures, le malade rendait en moyenne 11 grammes de matières minérales, qui contenaient 8 grammes environ de chlorure de sodium.

» 10°. Le glucose n'a pas été un principe constant, et il s'est évidemment trouvé en rapport avec la qualité de l'alimentation. L'administration des féculents a rendu les urines sucrées après quelques heures, et le sucre a persisté plusieurs heures après la dernière ration mixte. L'alimentation exclusivement azotée a fait complétement disparaître le sucre de l'urine.

» 11°. L'analyse de l'urine répétée plusieurs fois après la guérison, n'a jamais démontré la moindre trace de sucre, même quand l'alimentation était très-riche de féculents.

» 12°. Dans le cours de la maladie, la quantité de vapeur d'eau exhalée a été en moyenne de $20^{gr},42$, et celle de l'acide carbonique expiré de $29^{gr},72$ par heure. Dans ce moment, le rapport moyen entre le poids du corps considéré égale 1000, et la quantité d'acide carbonique expiré peut être représentée par $0^{gr},531$.

» 13°. Dans l'état de guérison, le même sujet rendait par la surface pulmonaire $32^{gr},72$ d'acide carbonique, ce qui constituait un rapport avec le poids du corps augmenté de 9 kilogrammes, de $0^{gr},495$.

» 14°. La proportion de l'oxygène dans l'air expiré a été en moyenne, pendant la maladie, de $16^{cc},8$ sur 100, et elle est restée à peu près égale dans le retour à l'état physiologique.

» 15°. La quantité de l'acide carbonique expiré a eu, pendant la maladie, des oscillations presque périodiques dans les vingt-quatre heures, apparemment en raison inverse de l'activité des fonctions cutanées.

» 16°. Des oscillations même très-sensibles ont eu lieu dans la quantité de l'acide carbonique expiré, en raison de la qualité de l'alimentation.

» C'est en comparant ces résultats avec ceux que nous avons obtenus dans deux cas de glucosurie, et après avoir examiné les nombreux exemples que la physiologie et la pathologie présentent de débordements sucrés, qu'il nous a été permis d'établir :

» 1°. Qu'il y a une double série de maladies saccharifères : l'une qui dépend, sans aucun doute, de l'exagération dans l'activité glucogénique du foie, sans que les travaux de combustion soient tombés au-dessous du taux normal, et l'autre, au contraire, qui se manifeste très-probablement à la suite d'un défaut de l'activité oxydante de la respiration, sans que la quantité de sucre sécrété soit augmenté ;

» 2°. Que la durée de ces états morbides et la quantité de sucre éliminée constituent des caractères bien tranchés des deux origines différentes que nous avons mentionnées. En effet, il est évident que l'augmentation de la sécrétion du sucre n'a rien d'absolument incompatible avec la vie, produisant seulement à la longue les conséquences ordinaires des maladies consomptives; tandis qu'une altération de la fonction respiratoire qui la rendrait insuffisante pour détruire le sucre normal, ne pourrait se concilier longtemps avec l'accomplissement des fonctions nécessaires à la vie. L'exemple que nous avons étudié et toutes les vraies glucosuries rentrent dans la première série; les débordements sucrés qui arrivent à la suite de l'épilepsie et, je crois, de certaines autres névroses, constituent des cas très-nets de la seconde. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. Biot présente à l'Académie une Note de *M. A. Lallemand*, professeur de physique à la Faculté des Sciences de Rennes, laquelle a pour titre :

Sur la préparation et les propriétés d'un gaz polymère du gaz des marais.

Les résultats contenus dans cette Note font suite à un Mémoire que M. Lallemand avait présenté à l'Académie l'année dernière, et dont une Commission, composée de MM. Dumas et de Bussy, lui a rendu le compte le plus favorable, par un Rapport inséré au tome XXXIX des *Comptes rendus*, page 735. En conséquence, la Note de M. Lallemand est renvoyée à l'examen de la même Commission.

HELMINTHOLOGIE. — *Recherches physiologiques sur la maladie du blé connue sous le nom de* nielle *et sur les Helminthes qui occasionnent cette maladie; par* **M. C. Davaine.**

(Commissaires, MM. Milne Edwards, de Quatrefages, Decaisne.)

« Le blé est sujet à une maladie qui, pendant les années pluvieuses, devient très-commune dans certaines contrées. On la connaît sous le nom de *nielle*. Cette maladie est causée par des animaux microscopiques d'une organisation semblable à celle des vers cylindriques qui vivent en parasites chez l'homme et chez les animaux vertébrés. Ce sont des *Helminthes* de l'ordre des *Nématoïdes*. Ces vers du blé ont fixé depuis longtemps l'attention des naturalistes par leur singulière propriété de pouvoir rester plusieurs années en état de dessiccation complète et de reprendre le mouvement et la vie lorsqu'on les humecte avec de l'eau, de pouvoir être desséchés de nouveau et ramenés ensuite à la vie, jusqu'à huit et dix fois. L'impossibilité d'expliquer l'apparition de ces animaux dans la graine du blé a fait révoquer longtemps en doute leur animalité.

» M. Rayer, pendant ces trois derniers étés, ayant fait rechercher dans les environs de Bayeux un grand nombre d'épis de blé malades, et m'ayant mis à même de faire, dans son jardin de la rue de Londres, de nombreuses recherches sur du blé que j'y ai semé, j'ai été assez heureux pour découvrir le mode de transmission, de génération et de développement de ces vers, pour étudier plus complétement qu'on ne l'a fait jusqu'aujourd'hui les diverses et singulières propriétés de la larve; étude qui, par l'analogie qui existe entre l'organisme de ces animaux et celui d'un grand nombre de vers intestinaux, éclairera sans doute d'un nouveau jour les conditions encore si peu connues par lesquelles s'opèrent la transmission et le développement des entozoaires nématoïdes chez les animaux. Il résultera encore de ces recherches qu'il est possible, facile même de préserver les blés d'une maladie quelquefois très-commune et très-grave.

» *Après la maturité du blé*, si l'on examine un épi malade, on trouve un certain nombre de grains et quelquefois tous les grains complétement déformés; ils sont petits, arrondis, noirs, et consistent en une coque épaisse et dure dont la cavité est remplie d'une poudre blanche. Cette poudre ne contient aucune trace de fécule; elle est exclusivement formée de particules filiformes et microscopiques qui sont des anguillules sèches et raides. Plongées dans l'eau, ces anguillules sont agitées d'abord de mouvements

hygroscopiques qui cessent bientôt. Si le blé est récent, toutes ces anguillules ne tardent pas à offrir des mouvements d'un autre genre, variés et énergiques, véritables manifestations vitales; si le blé est ancien, ce n'est qu'après plusieurs heures, ou même après plusieurs jours qu'elles reprennent le mouvement et la vie.

» Le nombre de ces vers qui existent dans un grain de blé malade est ordinairement de plusieurs milliers. On ne leur trouve aucun organe de génération qui permette de croire qu'ils se sont produits les uns les autres; ils sont tous semblables pour la forme, pour la grandeur et pour l'organisation qui est très-simple et tout à fait analogue à celle des embryons que l'on voit dans l'œuf des nématoïdes vivipares. C'est dans cette condition que les anguillules de la *nielle* ont fixé l'attention de la plupart des observateurs; mais si, *avant l'époque de la maladie du blé*, on examine un épi malade, on trouvera dans les grains niellés, avec ces anguillules sans sexe, d'autres vers plus gros, en nombre variable depuis deux jusqu'à douze environ, pourvus les uns d'organes génitaux mâles, les autres d'organes génitaux femelles dans lesquels on aperçoit des œufs : ce sont les parents des anguillules sans sexe. Mais d'où proviennent ces anguillules adultes qui donnent naissance aux autres? Elles ne peuvent être arrivées dans le grain de blé comme ces larves d'insectes dont la mère a déposé l'œuf dans le parenchyme d'une plante qu'elle a percée de sa tarière; on ne peut admettre non plus, comme l'a supposé Bauer, qu'elles sont arrivées dans le grain du blé par les vaisseaux avec la séve, ni qu'elles y sont nées spontanément.

» Les choses se passent d'une manière plus simple, ainsi que j'ai pu le constater plusieurs fois expérimentalement.

» Lorsque l'on sème un grain de *blé sain* à côté d'un grain de *blé niellé*, le premier germe se développe, tandis que le second se gonfle, se ramollit et se pourrit. Les aiguillules qui dans ce grain niellé étaient sèches et en état de mort apparente, reprennent la vie après quelques semaines, lorsqu'elles ont été suffisamment humectées par l'humidité qui a pénétré jusqu'à elles; alors elles percent la paroi ramollie qui les renferme et s'éloignent; celles qui rencontrent la jeune plante produite par la germination du blé sain, pénètrent entre les gaînes des feuilles qui forment alors la tige, se portent de l'une à l'autre et de l'extérieur à l'intérieur. Elles séjournent entre ces feuilles, engaînées pendant un long espace de temps, sans qu'il se produise dans leur organisation ou dans leur taille aucun changement. Si la saison est humide, ces vers montent à mesure que la tige croît et s'élève; si le temps est sec, ils peuvent rester entre les gaînes des feuilles sans mou-

vements et en apparence sans vie, jusqu'à ce qu'une pluie, en leur rendant l'humidité, leur rende les manifestations de leur vitalité.

» L'épi du blé, avant de paraître au dehors, se forme et reste longtemps renfermé dans les gaînes des dernières feuilles. Les anguillules, libres dans ces gaînes, le rencontrent et peuvent s'introduire entre les parties qui le composent. Pour que l'invasion des anguillules soit suivie de la production de la *nielle,* il faut que la rencontre ait lieu à une époque très-rapprochée de la formation de l'épi. Lorsque celui-ci n'a encore que quelques millimètres de longueur, que les paléoles, les étamines et l'ovaire, ayant la forme d'écailles, ne sont point distincts les uns des autres, ces écailles sont constituées par des cellules naissantes, très-molles, pulpeuses, qui se laissent pénétrer facilement, et c'est à cette époque que les anguillules, en contact avec l'épi, s'introduisent dans leur parenchyme. Mais, lorsque ces écailles acquièrent la forme des diverses parties qui constituent la fleur du blé, lorsque le pistil bifide commence à devenir distinct, les anguillules ne pénètrent plus dans leur parenchyme, trop consistant sans doute, et la *nielle* ne peut plus être produite ; c'est un fait que j'ai constaté par plusieurs expériences.

» Le *blé niellé* n'est point une graine qui, primitivement normale, a subi plus tard quelque altération. Par l'examen microscopique, on constate que son tissu est composé de cellules hypertrophiées et déformées, semblables à celles qui constituent les galles produites par des larves d'insectes sur divers végétaux. Le grain n'existe point, même à l'état rudimentaire, lorsque l'anguillule pénètre dans l'écaille qui formerait l'ovaire, l'étamine ou la paléole. La présence de l'anguillule produit dans les parties une action qui change leur développement normal et leur structure ; elles se transforment en une excroissance arrondie, au centre de laquelle se trouvent les anguillules. Ordinairement toutes les parties de la fleur participent à la transformation, et l'on ne trouve qu'une seule excroissance unie ou multiloculaire : quelquefois plusieurs parties se sont développées séparément, et l'excroissance est multiple ; quelquefois encore une partie de la fleur échappe à la transformation, et l'on retrouve intact soit une paléole, soit une étamine, soit l'ovaire lui-même, toutefois atrophié. Quoi qu'il en soit, les parties dans lesquelles les anguillules ont pénétré s'accroissent rapidement, et lorsque l'épi se montre hors de sa gaîne avant la formation du grain normal, avant la floraison, une galle ronde et déjà grosse existe entre les valves de la glume, et sera prise plus tard pour le grain de blé dont elle tient la place.

» Avant de pénétrer dans le parenchyme de la fleur rudimentaire du blé, les anguillules n'avaient pris aucun accroissement, aucun développement, et l'on ne pouvait reconnaître entre elles aucune différence qui eût pu faire distinguer leur sexe; mais dès qu'elles se sont introduites dans ce parenchyme, elles s'accroissent et se développent rapidement, et la distinction s'établit entre les deux sexes. Le mâle, prenant un accroissement moins rapide que la femelle, se reconnaît d'abord à sa taille plus petite et bientôt à ses organes copulateurs. Dans les deux sexes, les organes génitaux sont conformés sur le type de ceux des *vers nématoïdes*. On constate une analogie complète entre les tubes ovarien et testiculaire, et dans le développement primordial des ovules et des zoospermes. La femelle pond un grand nombre d'œufs qui se fractionnent et dans lesquels on voit se former un embryon; celui-ci ne tarde pas à percer la membrane de l'œuf, et, sans subir aucun changement ultérieur, il vit, à l'état de larve, dans la cavité qui renferme ses parents.

» Pendant que les anguillules se développent, arrivent à l'état adulte et pondent dans la galle qu'elles ont formée, celle-ci s'accroît proportionnellement. A l'époque de la maturité du blé, elle a presque le volume d'un grain normal. A cette époque aussi, les anguillules adultes ont achevé leur ponte, les œufs se sont développés et les embryons sont éclos; alors déjà les parents ont péri, leurs téguments et leurs organes sont réduits à des lambeaux méconnaissables; les coques des œufs se sont dissoutes, et les anguillules de la nouvelle génération ne tardent pas à se dessécher avec la galle qui les renferme. Si donc on examine un grain de *blé niellé* à l'état de maturité, on n'y trouve plus qu'une poudre blanche, inerte, qui semble s'être produite spontanément, toute trace de son origine ayant disparu. Les myriades d'anguillules qui forment cette poudre sont des larves qui, de même que l'œuf de certains animaux ou comme la graine des plantes, attendent, dans un état de mort apparente, les conditions nécessaires aux manifestations de leur vitalité, conditions qui peuvent se faire attendre plusieurs mois ou plusieurs années. »

MÉCANIQUE ANIMALE. — *Mémoire sur la physiologie pathologique du second temps de la marche; par* **M. Duchenne**, de Boulogne. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires MM. Flourens, Rayer, Bernard.)

« Attribuer uniquement à l'action de la pesanteur, avec la plupart des auteurs modernes, les mouvements d'oscillation et de flexion des différents

segments du membre inférieur qui ont lieu pendant le second temps de la marche, c'est professer une opinion en opposition avec l'observation pathologique. Voici les faits qui prouvent la vérité de cette assertion :

» 1°. Un homme qui est privé de l'action des muscles fléchisseurs de la cuisse veut-il accomplir le second temps de la marche, il est forcé d'abord d'élever la hanche et l'épaule du côté correspondant pour détacher le pied du sol ; puis il projette le membre inférieur en avant, imprimant un mouvement de rotation au bassin sur le condyle opposé. Sans ce mouvement de rotation, le membre inférieur placé en arrière, au moment où il est détaché du sol, n'oscille que lentement et faiblement, et s'arrêté quand il est arrivé à la direction verticale ; l'action de la pesanteur ne peut le faire aller au delà, quand le sujet a déjà fait un certain nombre de pas. Il suffit même que les muscles fléchisseurs de la cuisse soient affaiblis pour que le second temps de la marche ne puisse se faire sans un balancement plus ou moins grand du bassin. 2°. Si les muscles fléchisseurs de la jambe ont perdu leur action, la flexion qui doit avoir lieu dans l'articulation du genou avant que le pied se détache du sol se fait difficilement et incomplétement, ce qui occasionne un retard dans la production du second temps de la marche. 3°. Enfin la flexion du pied sur la jambe, qui est un des mouvements essentiels du second temps de la marche et dont l'étude a été trop négligée en physiologie, cette flexion, dis-je, vient-elle à se perdre ou à s'affaiblir, le membre ne peut plus osciller au-dessous du condyle sans que la pointe du pied étendu butte tout contre le sol; de là la nécessité d'exagérer les mouvements de flexion de la cuisse pendant l'oscillation du membre inférieur, ce qui occasionne une sorte de claudication.

» De l'ensemble des faits pathologiques présentés dans notre Mémoire, on peut conclure que la contraction musculaire des muscles fléchisseurs de la cuisse sur le bassin, de la jambe sur la cuisse et du pied sur la jambe, est la cause productrice réelle des mouvements du membre inférieur qui constituent le second temps de la marche, et que l'action de la pesanteur ne concourt que très-faiblement à l'oscillation physiologique.

» La thérapeutique de certaines affections musculaires n'est pas moins interessée que leur diagnostic à la solution de la question physiologique qui fait le sujet principal de ce travail. Il est évident que s'il était vrai, comme on l'enseigne généralement aujourd'hui, que l'action musculaire fût étrangère ou ne prît qu'une faible part au second temps de la marche, il serait irrationnel de chercher à combattre les troubles de cette fonction en dirigeant sur tel ou tel ordre de muscles l'action thérapeutique de l'électrisa-

tion, de la gymnastique localisée (kynéséthérapie) et de l'orthopédie que j'appelle dynamique. »

M. Hubertz adresse, pour la Commission du prix *Bréant*, l'analyse écrite en français d'un ouvrage qu'il a présenté récemment au concours pour ce prix, un Rapport sur l'épidémie cholérique de Copenhague.

Nous extrayons de cette analyse le paragraphe suivant :

« Parmi les hommes qui, pendant la durée de l'épidémie furent employés à vider les fosses d'aisance, même celles qui recevaient les déjections des cholériques, pas un ne fut attaqué du choléra. Ce fait a été constaté par une enquête spéciale; il en fut de même des ouvriers employés à la fabrication des cordes de boyau, de la colle forte, à la préparation des poissons secs; il en fut de même pour les hommes habituellement ou alors passagèrement employés dans quelques autres professions qu'on regarde habituellement comme insalubres à cause des émanations putrides auxquelles elles exposent. Nous ajouterons que les individus employés au transport des malades ou des morts, ainsi que ceux qui creusèrent les fosses, furent pour ainsi dire complétement épargnés. »

M. Levet, curé de la paroisse de Montagnole, près Chambéry, annonce qu'un paysan de son voisinage (*François Detraz*) a découvert un remède qui paraît avoir été employé contre le choléra-morbus avec un succès assez marqué pour mériter l'attention de la Commission chargée de décerner le prix du legs *Bréant*.

Si M. l'abbé Levet veut adresser une Note qui fasse connaître avec les détails nécessaires, le mode de traitement en question, cette Note sera soumise à l'examen de la Section de Médecine constituée en Commission du prix *Bréant*.

M. Pelka adresse une Lettre relative à un Mémoire qu'il a précédemment présenté à ce concours et qui a été reçu dans la séance du 7 mai.

M. H. Robert annonce l'envoi d'un opuscule destiné au même concours.

M. Gavelle envoie un supplément à ses précédentes communications sur la maladie de la vigne et annonce l'envoi d'une série de pièces destinées à faire connaître les insectes qui se trouvent à diverses époques sur la plante malade.

(Renvoi à la Commission des maladies des plantes usuelles.)

M. Lefebvre, auteur d'une précédente communication sur la *substitution de la poussière de bois au poussier de charbon et à la fécule pour le moulage des métaux*, adresse une Note destinée au concours pour le prix fondé par *M. de Montyon*, comme encouragement aux inventions qui auraient pour résultat de rendre un art ou une profession moins insalubre.

(Renvoi à la Commission compétente.)

M. de Lobisy prie l'Académie de vouloir bien admettre au concours pour le prix de la fondation *Montyon*, dit des Arts insalubres, un appareil qu'il désigne sous le nom de *déboureuse mécanique*, appareil inventé par *M. Dannery*, et dont l'emploi doit avoir pour résultat de prévenir les maladies auxquelles sont exposés les ouvriers employés au cardage du coton.

(Renvoi à la Commission nommée, qui jugera s'il convient de demander à M. Dannery une description de son appareil.)

M. Lebreton (Élie) soumet au jugement de l'Académie un Mémoire sur un appareil qu'il nomme *siphon aspirateur et compresseur*.

(Commissaires MM. Pouillet, Combes.)

M. Pieron adresse la description et la figure d'un *télégraphe électrique mobile*.

M. Séguier est invité à prendre connaissance de cette communication et à faire savoir à l'Académie si elle est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de la Guerre adresse, pour la bibliothèque de l'Institut, un exemplaire de trois nouveaux volumes du « Recueil de Mémoires de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie militaires. (*Voir* au *Bulletin bibliographique*.)

M. Arles Dufour, secrétaire général de la Commission impériale de l'Exposition universelle, transmet, au nom du président de cette Commission, S. A. I. le prince Napoléon, l'invitation faite par le Lord Prévost de

Glascow, aux savants français d'assister à la réunion de l'*Association britannique pour l'avancement des Sciences*, qui doit avoir lieu dans cette ville le 12 septembre courant.

L'Académie des Sciences a déjà reçu directement de la Commission locale de l'Association une invitation semblable; en la mentionnant dans le compte rendu de ses séances (1), l'Académie lui a donné le genre de publicité qu'elle prête aux communications qui lui sont faites et qui semblent de nature à intéresser le monde savant.

M. A. Thomas, de l'Académie des Beaux-Arts, en sa qualité de président de l'Institut pour l'année 1855, invite l'Académie des Sciences à lui faire connaître les noms de ses Membres qui seraient disposés à faire quelque lecture à la séance trimestrielle des cinq Académies, qui doit avoir lieu le 3 octobre prochain.

L'Académie impériale des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Lyon adresse un exemplaire des trois premiers volumes de ses Mémoires, années 1851, 1852 et 1853.

La Société impériale d'Agriculture, d'Histoire naturelle, et des Arts utiles de Lyon adresse un exemplaire de ses *Annales*, 2e série, tomes I à VI, années 1844-54.

La Société des Architectes et Ingénieurs unis du royaume de Hanovre adresse un exemplaire des volumes parus de son Journal (*voir* au *Bulletin bibliographique*) et prie l'Académie de vouloir bien la comprendre dans le nombre des institutions auxquelles elle fait don de ses *Comptes rendus*.

(Renvoi à la Commission administrative.)

M. le Secrétaire perpétuel signale, parmi les pièces imprimées de la correspondance, un Mémoire de *M. Marcel de Serres*, sur les ossements humains des cavernes et l'époque de leurs dépôts.

« Les observations présentées dans ce Mémoire prouvent, dit l'auteur en terminant, que les ossements humains ensevelis dans les cavernes ne sont pas de la même date que les dépôts diluviens au milieu desquels ils sont disséminés, ils sont même plus jeunes que les terrains glaciaires et ne paraissent pas remonter au delà des temps historiques. Ces ossements ne sont pas cependant tous de la même époque; ils se rapportent, du moins à

(1) Voir le *Compte rendu* de la séance du 14 mai 1855, t. XL, p. 1104.

en juger par les objets de l'industrie qui les accompagnent, à trois principales époques dont on pourrait, jusqu'à un certain point, préciser la date. »

M le Secrétaire perpétuel signale encore un ouvrage publié à Copenhague par *M. Schiodte* sur des Staphylins vivipares qui vivent aux dépens des Termites.

M. Milne Edwards est invité à faire de cet ouvrage l'objet d'un Rapport verbal.

M. le Secrétaire perpétuel présente enfin une édition française des « Éléments d'histologie humaine » de *M. Kölliker,* mis en français par *MM. Beclard* et *Sée,* et trois autres ouvrages du même auteur : Sur les Spermatorrhées, sur les cellules cylindriques de l'intestin grêle, et sur la terminaison des nerfs du limaçon. (*Voir* au *Bulletin bibliographique.*)

Ces trois ouvrages sont destinés au concours pour le prix de Physiologie expérimentale.

M. Flourens communique l'extrait suivant d'une Lettre qui lui a été adressée par *M. Schiff*:

« Mes résultats concernant l'influence des nerfs sur la nutrition des os se sont constatés depuis dans mes recherches ultérieures. Un fait qui m'a surtout paru digne de fixer l'attention, c'est que *les plaques osseuses dans la sclérotique* des oiseaux de proie subissent aussi les changements paraleptiques après la section du nerf de la cinquième paire d'un côté. Sur de jeunes oiseaux, on les voit se condenser et s'hypertrophier quelques semaines après la section, du côté opéré, et la différence entre les plaques des deux côtés devient très-tranchée. L'os malade devient plus grand, plus gros et surtout plus épais, de sorte qu'il perd en grande partie sa transparence. Ce sont vos recherches sur la coloration de ces os par la garance, qui m'ont suggéré les expériences récentes dans lesquelles j'ai voulu examiner si la nutrition de ces os est, sous tous les rapports, analogue à celle des autres.

» Vous vous rappelez que vous m'aviez conseillé de scier les os hypertrophiés; c'est ce que j'ai fait plusieurs fois, et, comme vous l'aviez prévu, j'ai trouvé aussi des couches superposées formées par le périoste interne.

» J'ai trouvé que chez les hérissons, pendant la léthargie hybernale, la paralysie des nerfs produit les mêmes changements sur la nutrition des os que dans l'état normal.

» Je viens d'apprendre que récemment M. Brown Séquard est arrivé, relativement aux faisceaux de la moelle épinière et leur relation à la sensibilité, à des conclusions analogues aux miennes, que j'ai déduites des expériences dont j'ai eu l'honneur de répéter une partie en votre présence, et j'espère que cela contribuera à détruire en France le reste des opinions vagues que les théories de Charles Bell ont répandues sur les faisceaux de la moelle. »

MM. **Bisson** frères mettent sous les yeux de l'Académie une série d'*épreuves photographiques* représentant : 1° divers glaciers et en particulier ceux du Finler-Aar et du Lauter-Aar, pris du pavillon de l'Aar alt. 2500 mètres (cette épreuve forme un panorama de 1 mètre 85 centimètres de long); 2° les dégâts causés par le dernier tremblement de terre dans les communes de Saint-Nicolas et Viège.

(Renvoi à l'examen de la Commission chargée de faire un Rapport sur l'ensemble des communications adressées à l'Académie concernant le tremblement de terre du 26 août).

M. **Lemp** soumet au jugement de l'Académie une Note sur une modification qu'il a apportée à la *machine pneumatique*.

L'auteur annonçant dans cette Note l'intention de prendre un brevet pour cette invention, on lui fera savoir que sa découverte, si elle était l'objet d'un Rapport fait à l'Académie, ou seulement décrite dans les *Comptes rendus*, tomberait par là dans le domaine public. En conséquence, sa Note, renfermée sous pli cacheté, sera conservée à titre de dépôt jusqu'à ce qu'il ait fait connaître ses intentions.

M. **Mazeran**, à l'égard duquel, et pour les mêmes raisons, une semblable mesure avait été prise, annonce que l'invention du *moteur hydraulique*, dont il avait précédemment adressé la description à l'Académie, lui a été garantie par un brevet; il demande aujourd'hui que son Mémoire soit soumis à l'examen d'une Commission.

(Commissaires, MM. Poncelet, Morin, Combes.)

M. **Morot**, auteur d'une Note sur un nouveau *moteur électromécanique* présentée à la séance du 27 août dernier, prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission à l'examen de laquelle sa Note a été soumise.

M. **Borucki** adresse une demande semblable relativement à un Mémoire présenté à la séance du 14 août, Mémoire intitulé : « Sur l'inexactitude des formules et des Tables généralement employées pour évaluer la plus grande force motrice de l'eau ».

M. H. **Nascio** sollicite de même un jugement sur diverses communications qu'il a successivement adressées depuis le commencement de l'année 1853, sur la question des « Éphémérides luni-solaires moyennes. »

M. Largeteau est prié de prendre connaissance de ces communications, et de faire savoir à l'Académie si elles sont de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

M. **Gros** adresse au concours pour le grand prix de Sciences physiques de 1856 (question proposée : Sur la reproduction et les métamorphoses des Infusoires proprement dits), un exemplaire complet de son *Mémoire sur l'Embryogénie des Infusoires*, qu'il a publié dans le *Bulletin des Naturalistes de Moscou*, et y joint un exemplaire d'un autre opuscule intitulé : *La Loi nouvelle de Gros*.

(Renvoi à la future Commission.)

M. **Tardy** prie l'Académie de se faire rendre compte d'un opuscule dont il lui adresse un exemplaire, et qui a pour titre : *L'Organisation céleste selon Ptolémée*, ou *Essai de Physiologie universelle*.

D'après une décision déjà ancienne de l'Académie, les ouvrages écrits en français et publiés en France, ne peuvent être l'objet d'un Rapport.

M. **Jarry** adresse, de Corbeil, une nouvelle Lettre relative aux résultats de ses recherches sur la purification de l'alcool de betteraves.

(Renvoi à l'examen de M. Balard, déjà saisi de la première communication.)

M. **Brachet** adresse une Note « sur les causes qui contribuent à diminuer la transmission de la lumière dans le diamant. » Sur la demande de l'auteur, on ouvre un *paquet cacheté* déposé par lui dans la précédente séance, et qui se trouve renfermer une Note sur la même question.

La séance est levée à 5 heures et demie. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 10 septembre 1855, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2e semestre 1855; n° 10; in-4°.

Institut impérial de France. Académie française. Séance publique annuelle du jeudi 30 juin 1855, présidée par M. le duc de Noailles, directeur. Paris, 1855; in-4°.

Recueil de Mémoires de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie militaires; publié par ordre du Ministre de la Guerre; 2e série; tomes XIII à XV. Paris, 1854 et 1855; in-8°.

Éléments d'Histologie humaine; par M. A. KÖLLIKER, professeur à l'Université de Wurzbourg; traduction de MM. les Drs BÉCLARD et SÉE, revue par l'auteur. Fascicules 1 et 2; in-8°.

Physiologische... *Études physiologiques sur les spermatorrhées; par* M. KÖLLIKER; broch. in-8°.

Nachweis... *Sur les particularités de structure des cellules cylindriques de l'intestin grêle; par* le même; broch. in-8°.

Ueber die letzen... *Sur la terminaison ultime des nerfs du limaçon et sur la fonction de cette partie de l'appareil auditif; par* le même. *Dissertation publiée à l'occasion du 50e anniversaire du doctorat du Dr F. Tiedeman; 10 mars* 1854; in-4°, Würtzburg.

Recherches générales sur les surfaces courbes; par M. C.-F. GAUSS, traduites en français; *suivies de notes et d'études sur divers points de la théorie des surfaces et sur certaines classes de courbes; par* M. E. ROYER. Grenoble, 1855; in-4°.

Thèse sur l'ammonium, présentée et soutenue à l'École de Pharmacie, le 30 *août* 1855; *par* M. GEORGES DELLA SUDDA, de Constantinople. Paris, 1855; in-4°.

De l'embryogénie ascendante des espèces, ou génération primitive, équivoque et spontanée, et métamorphoses de certains animaux et végétaux inférieurs; par M. G. GROS; in-8°.

Loi nouvelle de la génération ascendante, facultative et contingente des Infusoires; par le même; broch. in-8°. (Adressé au concours pour le grand prix des Sciences physiques de 1856, question proposée sur la *Reproduction et les métamorphoses des Infusoires proprement dits.*)

Des ossements humains des cavernes et de l'époque de leurs dépôts; par M. MARCEL DE SERRES; broch. in-8°.

Atlas général d'anatomie descriptive, topographique; par M. MARCELLIN DUVAL. Paris, 1855; broch. in-8°.

L'Organisation céleste selon Ptolémée, ou Essai de Physiologie universelle; par M. J[h]. TARDY. Paris, 1854; in-8°.

Qu'est-ce que le choléra? quel moyen de le neutraliser à son invasion; par M. P. HERCULE ROBERT (d'Argenton). Paris, 1855; broch. in-8°. (Adressé pour le concours du prix Bréant.)

Des inondations et des moyens de les prévenir; par M. T. CADIGNAN, de Roquelaure. Paris, 1855; broch. in-18.

Copie d'un Mémoire adressé, le 9 *juin* 1855, *à* S. M. I. NAPOLÉON III, Empereur des Français; *par* M. LAURENT (François), propriétaire à Chauvency-le-Château, *sur la maladie qui apparaît sur le genre humain et sur les végétaux;* 1 feuille in-4°.

Expédition dans les parties centrales de l'Amérique du Sud, de Rio de Janeiro à Lima et de Lima au Para; exécutée par ordre du Gouvernement fraançais pendant les années 1843 *à* 1847, *sous la direction du* comte FRANCIS DE CASTELNAU. VII[e] partie; Zoologie; 4 à 7[e] livraison; in-4°.

Annales des Sciences physiques et naturelles d'Agriculture et d'Industrie publiées par la Société impériale d'Agriculture, etc., de Lyon; 2[e] série; tomes I à VI; année 1849 à 1854; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale de Médecine de Belgique; tome XIV; n° 8; in-8°.

Bulletin des travaux de la Société départementale d'Agriculture de la Drôme; n° 17, in-8°.

Comptes rendus des travaux de l'Académie du Gard, en séance publique du Conseil général et du Conseil municipal, le 1[er] septembre 1855; *par* M. NICOT, secrétaire perpétuel; 1 feuille in-8°.

Journal d'Agriculture, publié par le Comité central d'Agriculture de la Côte-d'Or; août 1855; in-8°.

Mémoires de l'Académie impériale des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon. Classe des Lettres, nouvelle série; tomes I à III; in-8°. *Classe des Sciences, nouvelle série;* tomes I à III; in-8°.

La Presse littéraire. Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; n° 25; 5 septembre 1855; in-8°.

Della magnolia... *Recherches chimiques et pharmacologiques sur le Magnolia grandiflora; par* M. MARIANO SEMMOLA. Naples, 1855; broch. in-8°.

Memoria... *Mémoire sur des expériences ayant pour but de démonter la présence de l'arsenic ou d'autres matières vénéneuses dans des cigarres, où son intro-*

duction pourrait amener des symptômes d'empoisonnement chez les fumeurs; par M. Angelo Abbene. Turin, 1855; broch. in-8°. *Accompagné de trois articles de Chimie et d'Économie rurale, formant deux ½ feuilles d'impression; par* le même.

Philosophical transactions... *Transactions philosophiques de la Société royale de Londres, pour l'année* 1855; vol. CXLV; partie 1. Londres, 1855; in-4°.

Proceedings... *Procès-verbaux de la Société royale de Londres;* vol. VII; n° 14; in-8°.

Royal astronomical... *Société royale astronomique;* volume XV; n° 8; 8 juin 1855; in-8°.

Report... *Rapport sur la 24e session de la Société britannique pour l'avancement des Sciences, tenue à Liverpool, en septembre* 1854. Londres, 1855; 1 vol. in-8°.

Report... *Rapport préparé par le Comité parlementaire de l'Association britannique pour l'avancement des Sciences (réunion de Glasgow) sur cette question: Si quelques mesures pourraient être adoptées par le Parlement qui fussent de nature à servir les intérêts de la science ou des savants;* br. in-8°.

Supplement... *Supplément aux règles pratiques pour la détermination des déviations de l'aiguille aimantée, causées par le fer d'un navire; par* M. A. Smith (publié par ordre de l'Amirauté). Londres, 1855; broch. in-8°.

Pharmaceutical... *Journal pharmaceutique de Londres;* vol. XV; nos 2 et 3; août et septembre 1855; in-8°.

Notiz-Blatt... *Journal des architectes et ingénieurs unis du royaume de Hanovre;* années 1851 à 1854; douze livraisons in-4°.

Zeitschrift... *Journal des architectes et ingénieurs civils du royaume de Hanovre; publication faisant suite au Notiz-Blatt.* Ier vol.; 1re et 2e livraisons de 1855. Hanovre, 1855; in-4°.

Corotoca og... *Staphylins vivipares qui vivent dans la société des Termites; par* M. J.-C. Schiödte. Copenhague, 1854; in-4°. (M. Milne Edwards est invité à faire de cet ouvrage l'objet d'un Rapport verbal.)

Description de l'Unio Rouxii, espèce fossile nouvelle, retirée des inscrustations connues sous le nom de bijoux de Castres (terrain éocène supérieur); par M. le Dr J.-B. Noulet. Toulouse, 1855; ½ feuille in-8°.

Essai sur la combustion dans les êtres organisés et inorganisés, précédé d'une Lettre à M. le professeur J. Liebig; *par* M. Rod. Blanchet, vice-président du Conseil de l'Instruction publique du canton de Vaud. Lausanne, 1855; br. in-8°.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 17 SEPTEMBRE 1855.

PRÉSIDENCE DE M. RAYER.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

« **M. Biot** fait hommage à l'Académie d'une collection de trois articles qu'il a insérés dans le *Journal des Savants* de cette année, et dont les deux premiers ont pour titre :

» *Détermination de l'équinoxe vernal de* 1853, *effectuée en Égypte d'après des observations du lever et du coucher du soleil dans l'alignement des faces australe et boréale, de la grande pyramide de Memphis, par M. Mariette, conservateur adjoint du Musée égyptien de Paris.*

» Le deuxième, qui fait suite à celui-là, est intitulé :

» *Sur les restes de l'ancienne uranographie égyptienne, que l'on pourrait retrouver aujourd'hui chez les Arabes qui habitent l'intérieur de l'Égypte.*

» M. Biot expose de vive voix les sujets qu'il a traités dans ces trois articles, et, à cette occasion, il demande qu'on lui permette d'insérer au *Compte rendu* la rectification typographique indiquée par la Note suivante :

» Au tome XXIV des *Mémoires de l'Académie des Sciences,* j'ai analysé un tableau égyptien de levers d'étoiles, que Champollion avait découvert à Thèbes dans le tombeau de Rhamsès VI, et dont le texte a été traduit par M. de Rougé. A l'impression, il s'est glissé une faute évidente, mais regrettable. Elle porte sur l'astérisme appelé les *deux étoiles,* lesquelles s'identifient dans le ciel, la *supérieure* avec δ, l'inférieure avec η du Grand Chien grec. A la page 638 du volume cité, on a imprimé inexactement γ au lieu

de η, et la faute se trouve reproduite dans le tableau général annexé à la page 700, à la fin du Mémoire, quoiqu'elle n'existât pas dans mon manuscrit. L'erreur de cette substitution s'aperçoit à l'instant, si l'on jette les yeux sur un globe céleste; car le peu de distance de ces *deux étoiles*, et leur situation relative au moment où elles se lèvent, que j'ai figurée à la page 638, conviennent au couple δ, η, exclusivement à tout autre, et γ qui se trouve très-loin de δ, dans la tête du Grand Chien grec, ne peut y avoir aucune connexion, d'autant qu'elle est de beaucoup supérieure à δ, qui, dans le monument, est désigné comme le *sommet* de l'astérisme des *deux étoiles*. Tout évidente et facile que soit cette rectification typographique quand on a un globe céleste à sa disposition, j'ai cru devoir l'indiquer ici, pour éviter aux lecteurs privés de ce secours la peine de la rechercher et les incertitudes qu'elle pourrait leur occasionner.

» Dans les exemplaires de ce Mémoire qui ont été tirés à part, la faute que je viens de signaler se trouve reproduite à la page 90, et à la ligne 4 du tableau final annexé à la page 152. Dans ces deux endroits, il faut remplacer γ par η. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIQUE. — *De la chaleur produite par l'influence de l'aimant sur les corps en mouvement; par* **M. Léon Foucault.**

(Commissaires, MM. Pouillet, Babinet, Regnault.)

« En 1824, Arago observa le fait remarquable de l'entraînement de l'aiguille aimantée par les corps conducteurs à l'état de mouvement. Le phénomène parut fort singulier; il resta même sans explication jusqu'au jour où M. Faraday annonça l'importante découverte des courants d'induction. Dès lors il fut prouvé que dans l'expérience d'Arago le mouvement fait naître des courants qui, réagissant sur l'aimant, tendent à l'associer au corps mobile et à l'entraîner dans le même sens. On peut dire, d'une manière générale, que l'aimant et le corps conducteur tendent par une influence mutuelle vers le repos relatif.

» Si, malgré cette influence, on veut que le mouvement persiste, il faut fournir incessamment un certain travail, la partie mobile semble être pressée par un frein, et ce travail produit nécessairement un effet dynamique que j'ai jugé, suivant les nouvelles doctrines, devoir se retrouver en chaleur.

» On arrive à la même conséquence en ayant égard aux courants d'induction qui se succèdent à l'intérieur du corps en mouvement; mais cette manière de considérer les choses ne donnerait que très-péniblement une idée de la quantité de chaleur produite, tandis que, en considérant cette chaleur comme due à une transformation de travail, il me parut certain qu'on produirait aisément dans une expérience décisive une élévation sensible de température.

» Ayant précisément sous la main tous les éléments nécessaires à une prompte vérification, j'ai procédé comme il suit à l'exécution :

» Entre les pôles d'un fort électro-aimant, j'ai partiellement engagé le solide de révolution appartenant à l'appareil rotatif que j'ai nommé *gyroscope* et qui m'a précédemment servi pour des expériences d'une tout autre nature. Ce solide est un tore en bronze relié par un pignon denté à un rouage moteur, et qui, sous l'action de la main armée d'une manivelle, peut ainsi prendre une vitesse de 150 à 200 tours par seconde. Pour rendre plus efficace l'action de l'aimant, deux pièces en fer doux surajoutées aux bobines prolongent les pôles magnétiques et les concentrent au voisinage du corps tournant.

» Quand l'appareil est lancé à toute vitesse, le courant de six couples Bunsen, dirigé dans l'électro-aimant, éteint le mouvement en quelques secondes, comme si un frein invisible était appliqué au mobile : c'est l'expérience d'Arago développée par M. Faraday. Mais si alors on pousse à la manivelle, pour restituer à l'appareil le mouvement qu'il a perdu, la résistance qu'on éprouve oblige à fournir un certain travail dont l'équivalent reparaît et s'accumule effectivement en chaleur à l'intérieur du corps tournant.

» Au moyen d'un thermomètre qui plonge dans la masse, on suit pas à pas l'élévation progressive de la température. Ayant pris, par exemple, l'appareil à la température ambiante de 16 degrés centigrades, j'ai vu successivement le thermomètre monter à 20, 25, 30 et 34 degrés; mais déjà le phénomène était assez développé pour ne plus réclamer l'emploi des instruments thermométriques : la chaleur produite était devenue sensible à la main.

» Si l'expérience semble digne d'intérêt, il sera facile de disposer un appareil pour reproduire en l'exagérant le phénomène que je signale. Il n'est pas douteux que par une machine convenablement construite et composée seulement d'aimants permanents on n'arrive à produire de la sorte

des températures élevées, et à mettre sous les yeux du public assemblé dans les amphithéâtres un curieux exemple de la conversion du travail en chaleur. »

« M. **Despretz** présente, au nom de l'auteur, *M. Hornbeck*, de Copenhague, un Mémoire sur la Théorie de la Lumière.

(Commissaires, MM. Pouillet, Despretz, de Senarmont.)

CORRESPONDANCE.

M. **Despretz** présente, au nom de l'auteur, *M. Delezenne*, Correspondant de l'Académie, un exemplaire d'un opuscule intitulé : « Considérations sur l'acoustique musicale. »

M. **Jomard** fait, au nom des auteurs, hommage à l'Académie de deux ouvrages intitulés, l'un « Le Nil blanc et le Soudan, études sur l'Afrique centrale, mœurs et coutumes des sauvages, » par *M. Brun-Rollet;* l'autre « Percement de l'île de Suez, exposé et documents officiels, » par *M. Ferdinand de Lesseps*.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur les combinaisons neutres des matières sucrées avec les acides; par* M. **Berthelot**.

« Parmi les principes végétaux les plus riches en oxygène, un grand nombre forment avec les acides des combinaisons particulières. Les exemples de ce genre de composés sont très-répandus dans la nature (salicine, populine, tannins, etc.); mais on n'en a préparé jusqu'à présent aucun par voie de synthèse. Le présent travail a pour objet la production de combinaisons de l'ordre de celles qui précèdent : il montre que les diverses matières sucrées renfermées dans les végétaux présentent avec la glycérine les plus grandes analogies. En effet, ces matières sucrées peuvent être unies aux acides de la même manière que la glycérine; les composés ainsi formés sont neutres et jouissent de propriétés et de réactions semblables à celles des corps gras neutres; ils se préparent et se purifient exactement de la même manière.

» Je me bornerai à donner ici la liste des composés neutres que j'ai obtenus, me réservant de revenir sur ce sujet avec plus de développements.

I. *Mannite* : $C^{12}H^{14}O^{12} = 2C^6H^7O^6 = 2(C^6H^6O^5, HO)$.

Mannite anhydre....... $C^{12}H^{12}O^{10} = 2C^6H^6O^5$.

Cette substance s'obtient : 1° en décomposant par les acides ou les alcalis les combinaisons mannitiques ; 2° en chauffant la mannite vers 200 degrés ; 3° en chauffant à 100 degrés la mannite avec l'acide chlorhydrique concentré.

» C'est une matière sirupeuse, sucrée, soluble dans l'eau et dans l'alcool absolu ; abandonnée longtemps au contact de l'air, elle régénère la mannite.

Mannite acétique...... $\begin{cases} C^{10}H^8O^7 = C^4H^4O^4 + C^6H^6O^5 - 2HO \\ C^{20}H^{16}O^{14} = 2C^4H^4O^4 + C^{12}H^{12}O^{10} - 4HO \end{cases}$

Substance liquide, amère, obtenue, comme celles qui suivent, entre 200 et 250 degrés.

Mannite butyrique..... $\begin{cases} C^{14}H^{12}O^7 = C^8H^8O^4 + C^6H^6O^5 - 2HO \\ C^{28}H^{24}O^{14} = 2C^8H^8O^4 + C^{12}H^{12}O^{10} - 4HO \end{cases}$

Substance liquide, mêlée de cristaux, semblable à l'oléine qui se fige.

Mannite dibutyrique... $\begin{cases} C^{22}H^{18}O^9 = 2C^8H^8O^4 + C^6H^6O^5 - 4HO \\ C^{44}H^{36}O^{18} = 4C^8H^8O^4 + C^{12}H^{12}O^{10} - 8HO \end{cases}$

Mannite palmitique.... $\begin{cases} C^{38}H^{36}O^7 = C^{32}H^{32}O^4 + C^6H^6O^5 - 2HO \\ C^{76}H^{72}O^{14} = 2C^{32}H^{32}O^4 + C^{12}H^{12}O^{10} - 4HO \end{cases}$

Semblable à la palmitine.

Mannite distéarique.... $\begin{cases} C^{78}H^{76}O^{11} = 2C^{36}H^{36}O^4 + C^6H^6O^5 - 2HO \\ C^{156}H^{152}O^{22} = 4C^{36}H^{36}O^4 + C^{12}H^{12}O^{10} - 4HO \end{cases}$

Semblable à la stéarine.

Mannite tristéarique.... $\begin{cases} C^{114}H^{108}O^{11} = 3C^{36}H^{36}O^4 + C^6H^6O^5 - 6HO \\ C^{228}H^{216}O^{22} = 6C^{36}H^{36}O^4 + C^{12}H^{12}O^{10} - 12HO \end{cases}$

Mannite oléïque....... $\begin{cases} C^{42}H^{38}O^7 = C^{36}H^{34}O^4 + C^6H^6O^5 - 2HO \\ C^{84}H^{76}O^{14} = 2C^{36}H^{34}O^4 + C^{12}H^{12}O^{10} - 4HO \end{cases}$

Substance cireuse, très-fusible en un liquide visqueux.

Mannite benzoïque..... $\begin{cases} C^{20}H^{10}O^7 = C^{14}H^6O^4 + C^6H^6O^5 - 2HO \\ C^{40}H^{20}O^{14} = 2C^{14}H^6O^4 + C^{12}H^{12}O^{10} - 4HO \end{cases}$

Semblable à la benzoïcine.

Mannite tribenzoïque... $\left\{\begin{array}{l} C^{48} H^{18} O^{11} = 3 C^{14} H^{6} O^{4} + C^{6} H^{6} O^{5} - 6 HO \\ C^{96} H^{36} O^{22} = 6 C^{14} H^{6} O^{4} + C^{12} H^{12} O^{10} - 12 HO \end{array}\right.$

Mannite chlorhydrique.

Action à 100 degrés de l'acide chlorhydrique fumant sur la mannite.

Éthylmannite......... $\left\{\begin{array}{l} C^{10} H^{10} O^{5} = C^{4} H^{6} O^{2} + C^{6} H^{6} O^{5} - 2 HO \\ C^{20} H^{20} O^{10} = 2 C^{4} H^{6} O^{2} + C^{12} H^{12} O^{10} - 4 HO \end{array}\right.$

Réaction à 100 degrés de la mannite et de la potasse sur l'éther bromhydrique.

II. *Dulcine* : $B^{12} H^{14} O^{12} = 2 C^{6} H^{7} O^{6} = 2 (C^{6} H^{6} O^{5}, HO)$.

Dulcine stéarique...... $\left\{\begin{array}{l} C^{42} H^{40} O^{7} = C^{36} H^{36} O^{4} + C^{6} H^{6} O^{5} - 2 HO \\ C^{84} H^{80} O^{14} = 2 C^{36} H^{36} O^{4} + C^{12} H^{12} O^{10} - 4 HO \end{array}\right.$

Dulcine distéarique..... $\left\{\begin{array}{l} C^{78} H^{74} O^{9} = 2 C^{36} H^{36} O^{4} + C^{6} H^{6} O^{5} - 4 HO \\ C^{156} H^{148} O^{18} = 4 C^{36} H^{36} O^{4} + C^{12} H^{12} O^{10} - 8 HO \end{array}\right.$

Dulcine benzoïque..... $\left\{\begin{array}{l} C^{20} H^{10} O^{7} = C^{14} H^{6} O^{4} + C^{6} H^{6} O^{5} - 2 HO \\ C^{40} A^{20} O^{14} = 2 C^{14} H^{6} O^{4} + C^{12} H^{12} O^{10} - 4 HO \end{array}\right.$

Saponifiées, régénèrent l'acide primitif et une substance qui se change rapidement en dulcine.

III. *Pinite* : $C^{12} H^{12} O^{10} = 2 C^{6} H^{6} O^{5}$.

Pinite stéarique....... $\left\{\begin{array}{l} C^{42} H^{40} O^{7} = C^{36} H^{36} O^{4} + C^{6} H^{6} O^{5} - 2 HO \\ C^{84} H^{80} O^{14} = 2 C^{36} H^{36} O^{4} + C^{12} H^{12} O^{10} - 4 HO \end{array}\right.$

Pinite distéarique...... $\left\{\begin{array}{l} C^{78} H^{76} O^{11} = 2 C^{36} H^{36} O^{4} + C^{6} H^{6} O^{5} - 2 HO \\ C^{156} H^{152} O^{22} = 4 C^{36} H^{36} O^{4} + C^{12} H^{12} O^{10} - 4 HO \end{array}\right.$

Pinite benzoïque....... $\left\{\begin{array}{l} C^{20} H^{10} O^{7} = C^{14} H^{6} O^{4} + C^{6} H^{6} O^{5} - 2 HO \\ C^{40} H^{20} O^{14} = 2 C^{14} H^{6} O^{4} + C^{12} H^{12} O^{10} - 4 HO \end{array}\right.$

Pinite dibenzoïque..... $\left\{\begin{array}{l} C^{34} H^{16} O^{11} = 2 C^{14} H^{6} O^{4} + C^{6} H^{6} O^{5} - 2 HO \\ C^{68} H^{32} O^{22} = 4 C^{14} H^{6} O^{4} + C^{12} H^{12} O^{10} - 4 HO \end{array}\right.$

Saponifiées, régénèrent l'acide primitif et une substance apte à reproduire lentement la pinite.

IV. *Quercite* : $C^{12} H^{12} O^{10} = 2 C^{6} H^{6} O^{5}$.

Quercite stéarique..... $\left\{\begin{array}{l} C^{42} H^{40} O^{7} = C^{36} H^{36} O^{4} + C^{6} H^{6} O^{5} - 2 HO \\ C^{84} H^{80} O^{14} = 2 C^{36} H^{36} O^{4} + C^{12} H^{12} O^{10} - 4 HO \end{array}\right.$

Quercite benzoïque.

Saponifiées, régénèrent l'acide primitif et, à la longue, la quercite.

» Les quatre séries qui précèdent sont isomères; elles se distinguent par leur formation et leur décomposition.

V. *Erythroglucine* : $C^{12}H^{15}O^{12}$.

Erythroglucine stéarique.... $C^{84}H^{83}O^{16} = 2\,C^{36}H^{36}O^{4} + C^{12}H^{15}O^{12} - 4\,HO$
Erythroglucine benzoïque.... $C^{40}H^{25}O^{16} = 2\,C^{14}H^{6}O^{4} + C^{12}H^{15}O^{12} - 4\,HO$
Erythroglucine tribenzoïque... $C^{96}H^{39}O^{24} = 6\,C^{14}H^{6}O^{4} + C^{12}H^{15}O^{12} - 12\,HO$
Erythroglucine acétique.

Saponifiées, régénèrent l'acide primitif et l'érythroglucine.

VI. *Orcine.*

» L'orcine chauffée à 250 degrés avec l'acide stéarique produit un composé neutre, solide, de nature cireuse. On isole ce corps par trois traitements successifs : 1° par l'eau qui enlève l'excès d'orcine ; 2° par l'éther et la chaux, ce qui élimine l'excès d'acide stéarique ; 3° par le sulfure de carbone qui ne dissout pas l'orcine (s'il en reste). Ce composé, par saponification, régénère l'acide stéarique et une substance soluble dans l'eau et dans l'éther, et colorable par les vapeurs ammoniacales, mais qui paraît distincte de l'orcine.

VII. *Sucre* : $C^{12}H^{12}O^{12} = 2\,C^{6}H^{6}O^{6} = 2(C^{6}H^{5}O^{5}, HO)$.

» Les combinaisons neutres du sucre avec les acides se préparent en chauffant entre 100 et 120 degrés le sucre de canne ou le glucose avec l'acide. On les extrait, comme les corps gras artificiels, par l'éther et les alcalis. Leur préparation est pénible et leur purification délicate ; on ne les obtient d'ailleurs qu'en très-petite quantité. Aussi je ne les représente par des formules qu'avec beaucoup de réserve.

» Ces composés résistent assez énergiquement à l'action des acides minéraux dilués, même à 100 degrés ; cependant on peut les résoudre, par l'acide sulfurique étendu, en acide et sucre fermentescible, dont une partie est détruite pendant les traitements. L'acide chlorhydrique et l'alcool produisent très-lentement à froid un éther de l'acide combiné au sucre et du sucre fermentescible.

» Ces composés réduisent à chaud le tartrate de cuivre et de potasse. Cette réaction, jointe à leur mode de formation, permet de supposer qu'ils renferment du glucose. L'acide sulfurique concentré les noircit instantanément, même à froid. Ils ne fermentent pas directement.

Glucose stéarique...... $\begin{cases} C^{42}H^{39}O^{7} = C^{36}H^{36}O^{4} + C^{6}H^{5}O^{5} - 2\,HO \\ C^{81}H^{78}O^{14} = 2\,C^{36}H^{36}O^{4} + C^{12}H^{12}O^{12} - 6\,HO \end{cases}$

Neutre, semblable à la stéarine.

Glucose benzoïque..... $\left\{ \begin{array}{l} C^{20}H^{9}O^{7} = C^{14}H^{6}O^{4} + C^{6}H^{5}O^{5} - 2\,HO \\ C^{40}H^{18}O^{14} = 2\,C^{14}H^{6}O^{4} + C^{12}H^{12}O^{12} - 6\,HO \end{array} \right.$

Liquide neutre.

Glucose butyrique....... $\left\{ \begin{array}{l} C^{14}H^{11}O^{7} = C^{8}H^{8}O^{4} + C^{6}H^{5}O^{5} - 2\,HO \\ C^{28}H^{22}O^{14} = 2\,C^{8}H^{8}O^{4} + C^{12}H^{12}O^{12} - 6\,HO \end{array} \right.$

Glucose triacétique..... $\left\{ \begin{array}{l} C^{18}H^{11}O^{11} = 3\,C^{4}H^{4}O^{4} + C^{6}H^{5}O^{5} - 6\,HO \\ C^{36}H^{22}O^{22} = 6\,C^{4}H^{4}O^{4} + C^{12}H^{12}O^{12} - 14\,HO \end{array} \right.$

Liquide neutre, amer, soluble dans l'eau et dans l'éther.

Ethylglucose.......... $\left\{ \begin{array}{l} C^{10}H^{9}O^{5} = C^{4}H^{6}O^{2} + C^{6}H^{5}O^{5} - 2\,HO \\ C^{20}H^{18}O^{10} = 2\,C^{4}H^{6}O^{2} + C^{12}H^{12}O^{12} - 6\,HO \end{array} \right.$

Liquide coloré, peu soluble dans l'eau, obtenu comme l'éthylmannite. Par l'acide sulfurique dilué, peut régénérer de l'alcool et du sucre fermentescible. »

PHYSIOLOGIE. — *Suite des recherches sur l'influence de la lumière sur la production de l'acide carbonique des animaux; par* **M. J. Moleschott**, de Heidelberg.

« Après avoir reconnu que l'augmentation de l'acide carbonique exhalé par les grenouilles, produite sous l'influence de la lumière par un temps serein, ne se montre pas sous un ciel pluvieux ou couvert de nuages, j'ai cherché à mesurer l'intensité de la lumière propre à exercer cette influence sur la respiration des animaux. J'ai observé, pour cet effet, le degré de la décomposition du nitrate d'argent, en exposant à la lumière un papier épais non collé, imbibé d'abord pendant trois minutes d'ammoniaque caustique, puis séché entre des feuilles de papier joseph pendant une minute et demie, ensuite imbibé d'une solution ammoniacale concentrée de nitrate d'argent. Les bandelettes de ce papier photomètre étaient gardées pendant une demi-heure dans une boîte fermée, et vers le milieu de l'expérience respiratoire, elles restaient exposées à la lumière, devant le flacon des grenouilles, pendant cinq minutes. M. Schall, peintre à Berlin, a eu la bonté de me munir d'une échelle de vingt couleurs comparables à celles du papier dont le nitrate d'argent était décomposé. Le degré I de cette échelle correspond à la couleur la plus faible, le degré XX au noir le plus foncé obtenu par le papier photomètre.

» Je possède en tout une série de quatre-vingt-quatorze expériences faites sur des grenouilles intactes, pendant que l'intensité de la lumière était mesurée. Les nombres trouvés sont consignés dans deux Tables, dont l'une contient toutes les expériences pour lesquelles le degré de la lumière ne

surpassait pas le numéro V de l'échelle; l'autre Table donne les nombres trouvés sous une intensité de la lumière plus grande jusqu'au numéro XX. (*Voir* Tables III et IV.)

TABLE III.

NUMÉROS de l'expérience.	CHIFFRE indiquant l'intensité de la lumière.	TEMPÉRATURE.	NOMBRE des mouvements respiratoires par minute.	MILLIGRAMMES d'acide carbonique pour 100 gr. de grenouilles en 24 h.	NUMÉROS de l'expérience.	CHIFFRE indiquant l'intensité de la lumière.	TEMPÉRATURE.	NOMBRE des mouvements respiratoires par minute.	MILLIGRAMMES d'acide carbonique pour 100 gr. de grenouilles en 24 h.
1	I	20,50	98	382	29	III	24,50	143	644
2	I	16,25	87	368	30	III	21,50	158	630
3	I	17,50	76	285	31	III	18,50	86	662
4	I	18,00	105	395	32	IV	21,75	135	583
5	I	19,25	100	560	33	IV	24,50	130	635
6	I	20,00	120	540	34	IV	22,00	170	426
7	I	20,50	151	368	35	IV	21,50	159	575
8	I	18,00	106	303	36	IV	18,75	144	507
9	I	23,50	140	753	37	IV	21,75	142	595
10	II	21,00	101	440	38	IV	18,00	103	593
11	II	20,50	128	563	39	V	20,00	122	557
12	II	24,50	144	702	40	V	25,00	140	559
13	II	19,25	126	519	41	V	24,75	143	696
14	II	24,50	131	653	42	V	19,75	140	501
15	II	19,25	109	643	43	V	20,25	107	520
16	II	19,50	147	473	44	V	15,00	96	538
17	II	19,25	124	471	45	V	20,50	114	682
18	III	19,00	64	628	46	V	24,00	122	559
19	III	19,50	122	612	47	V	23,25	101	637
20	III	20,50	104	509	48	V	23,75	141	455
21	III	17,50	115	343	49	V	22,75	159	724
22	III	18,00	106	371	50	V	27,75	169	907
23	III	17,75	124	591	51	V	24,75	155	561
24	III	19,25	100	484	52	V	21,50	119	739
25	III	16,25	102	357	53	V	24,50	147	641
26	III	19,50	92	530	54	V	23,00	147	834
27	III	26,00	166	450	55	V	21,25	142	370
28	III	22,25	136	644					
					Val. moy.	3,27	20,93	125	545

TABLE IV.

NUMÉROS de l'expérience.	CHIFFRE indiquant l'intensité de la lumière.	TEMPÉRATURE.	NOMBRE des mouvements respiratoires par minute.	MILLIGRAMMES d'acide carbonique pour 100 grammes de grenouilles en 24 heures.
1	VI	17,00	92	370
2	VI	17,50	102	425
3	VI	26,50	144	617
4	VI	21,00	129	858
5	VI	20,25	123	725
6	VI	16,50	91	465
7	VI	16,50	92	346
8	VI	20,00	142	310
9	VI	23,25	138	713
10	VI	23,50	123	591
11	VI	26,00	100	622
12	VI	24,50	118	769
13	VI	24,75	180	835
14	VI	23,00	173	654
15	VI	25,50	161	652
16	VI	22,50	157	773
17	VI	23,00	133	665
18	VI	22,25	155	640
19	VI	23,00	195	703
20	VII	26,50	134	550
21	VII	15,50	98	406
22	VII	17,50	110	454
23	VII	17,00	92	693
24	VII	23,25	131	411
25	VII	25,50	143	478
26	VII	25,50	152	558
27	VII	25,75	152	855
28	VII	22,75	164	707
29	VII	30,00	139	876
30	VII	27,00	184	803
31	VII	25,00	157	1023
32	VII	25,00	162	956
33	VIII	20,00	95	384
34	VIII	21,50	109	844
35	IX	13,50	68	427
36	IX	18,75	128	680
37	XII	28,00	134	713
38	XVII	24,00	130	896
39	XX	32,50	135	729
Valeurs moy.	7,38	22,58	132	645

» D'après ces Tables, la quantité d'acide carbonique produite sous un faible degré de lumière (3,27 en moyenne) est à celle qui a été exhalée sous une intensité de lumière très-forte (7,38 en moyenne) comme

$$545 : 645 = 1 : 1,18.$$

» La valeur moyenne de la température a été plus grande de 1°,65, lorsque le papier photomètre a indiqué les plus hauts degrés. Or M. Vierordt a démontré que, pour le corps humain, la quantité d'acide carbonique expirée diminue, lorsque la température ambiante va en croissant. L'augmentation de l'acide carbonique correspondante à une forte action de la lumière ne saurait donc être expliquée par l'influence de la chaleur, et je crois avoir prouvé par mes nombres que l'influence exercée par la lumière du jour réfléchie sur la production de l'acide carbonique des animaux, peut être assez grande pour faire augmenter celle-ci d'environ un cinquième. »

M. **Duchaussoy** prie l'Académie de vouloir bien comprendre parmi les pièces destinées au concours pour le prix de Médecine et de Chirurgie les communications qu'il a faites récemment sur la *non-absorption des médicaments dans le choléra*. Ces communications avaient été renvoyées au concours pour le prix du legs *Bréant*, concours pour lequel elles n'étaient point destinées.

(Renvoi à la Commission des prix Montyon, Médecine et Chirurgie.)

M. **Guéssy**, médecin hongrois, prie l'Académie de vouloir bien lui indiquer la marche à suivre pour fournir la preuve qu'il a trouvé un remède infaillible contre le *choléra*.

M. **Tardy** annonce l'envoi prochain d'un appareil électromagnétique à friction sur lequel il désire obtenir le jugement de l'Académie.

Lorsque cet appareil sera parvenu à l'Académie, elle jugera s'il est de nature à être renvoyé à l'examen d'une Commission Quant à l'opuscule que l'auteur avait présenté dans la précédente séance, et pour lequel il demande de nouveau un Rapport, l'Académie, ainsi qu'il a été dit, ne peut accéder à cette demande, d'après les règles qu'elle s'est imposées pour les ouvrages imprimés et écrits en français.

La séance est levée à 5 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 17 septembre 1855, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2e semestre 1855; n° 11; in-4°.

Institut impérial de France. Séance publique annuelle des cinq Académies, du mardi 14 août 1855; présidée par M. AMBROISE THOMAS, président de l'Académie des Beaux-Arts; Paris, 1855; in-4°.

Détermination de l'équinoxe vernal de 1853, *effectuée en Égypte, d'après des observations du lever et du coucher du soleil dans l'alignement des faces australe et boréale de la grande pyramide de Memphis; par* M. MARIETTE. *Sur les restes de l'ancienne uranographie que l'on pourrait retrouver aujourd'hui chez les Arabes qui habitent l'intérieur de l'Égypte* (Articles de M. J.-B. BIOT, extraits du *Journal des Savants.*)

Percement de l'isthme de Suez, exposé et documents officiels; par M. FERDINAND DE LESSEPS. Paris, 1855; 1 vol. in-8°.

Le Nil blanc et le Soudan, études sur l'Afrique centrale, mœurs et coutumes des sauvages; par M. BRUN-ROLLET. Paris, 1855; 1 vol. in-8°.

Ces deux ouvrages sont offerts, au nom des auteurs, par M. JOMARD.

Des moyens de combattre la maladie de la vigne. Emploi du soufre, ses effets. Traitement des vignes malades; par M. HENRI MARÈS. Montpellier, 1855; broch. in-8°.

Essai sur les eaux minérales de Clermont (Puy-de-Dôme), et en particulier sur les eaux de Royat; par M. A. CHEVALLIER fils. Paris, 1855; broch. in-8°.

Lettre du Dr L. MORAND, de Tours, *à* M. le Dr GENDRON, de Château-du-Loir, Membre correspondant de l'Académie de Médecine de Paris, etc., etc.; broch. in-8°.

Note sur le pyroxyle ou coton-poudre; par M. SUSANE; Metz, 1855; brochure in-8.

Nouveau Manuel complet du blanchiment, du blanchissage, etc.; par M. JULIA DE FONTENELLE; nouvelle édition, *par* M. ROUGET DE LISLE. Paris, 1855; in-8°.

Bulletin de l'Académie impériale de Médecine; tome XX; n° 21 et 22; 15 et 31 août 1855; in-18°.

Bulletin de la Société française de Photographie; août 1855; in-8°.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 24 SEPTEMBRE 1855.

PRÉSIDENCE DE M. REGNAULT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

PHYSIOLOGIE. — *Sur le mécanisme de la formation du sucre dans le foie;* *par* M. CLAUDE BERNARD.

« La fonction glycogénique du foie est une de celles qui ont eu le privilége d'attirer le plus vivement l'attention des physiologistes, des chimistes et des médecins, à cause de l'importance des idées qu'elle soulève en physiologie générale.

» Après avoir, par des expériences nombreuses faites sur l'homme et les animaux, établi la généralité de cette nouvelle fonction, l'avoir étudiée dans ses conditions physiologiques et localisée dans le foie, je devais songer à entrer plus avant dans la nature du phénomene, et chercher à pénétrer le mécanisme intime de la production du sucre dans les animaux.

» Les expériences nouvelles dont j'ai à entretenir aujourd'hui l'Académie sont destinées, je crois, à jeter une vive lumière sur cette partie intéressante de la question.

» Il est inutile que je reproduise ici tous les faits incontestables sur lesquels j'ai établi la réalité de la fonction glycogénique. Depuis six ans, ces faits ont pris leur place dans la science, et je dois me féliciter de les avoir vu confirmer dans tous les pays par les physiologistes et les chimistes les plus compétents.

» Néanmoins, comme dans ces derniers temps il s'est rencontré des auteurs qui sont venus introduire des expériences inexactes dans la question de la production du sucre dans l'organisme animal, j'ai cru qu'il était nécessaire, avant d'entrer en matière, de relever ces inexactitudes en rétablissant dans leur ordre et d'une manière très-succincte quelques-uns des faits fondamentaux qui servent de base à la théorie glycogénique.

» *Premièrement*, j'ai dit dans mon Mémoire qu'il existe chez les animaux une fonction physiologique en vertu de laquelle il se produit de la matière sucrée dans l'organisme, parce que le sucre persiste toujours dans le foie et dans le sang chez les animaux carnivores dont l'alimentation ne renferme aucune substance sucrée. C'est là un fait capital; car, il y a peu de temps encore, on admettait généralement que le sucre trouvé dans l'organisme était toujours introduit en nature par l'alimentation. Aujourd'hui personne ne discute plus sur cette question, et il reste parfaitement établi, depuis mes expériences, que le sucre (glucose) se produit dans l'organisme animal sans l'intervention des substances sucrées ou amylacées.

» *Deuxièmement*, j'ai également dit que cette fonction glycogénique doit être localisée dans le foie. En effet, chez un animal carnivore le foie est en réalité le point central d'où part le sucre pour se répandre dans tout le corps, et, circonstance sur laquelle j'ai particulièrement insisté, le sang qui pénètre dans le foie par la veine porte ne renferme pas de sucre, tandis que le même sang qui sort par les veines hépatiques en contient toujours des proportions notables. On ne pouvait, d'après cela, s'empêcher de conclure que le sucre prend naissance dans le foie dont le tissu est du reste constamment imprégné de matière sucrée dans l'état physiologique.

» Cette expérience, qui constituera toujours un des principaux arguments chimiques de la fonction glycogénique du foie, n'a trouvé, jusqu'à ce jour, qu'un seul contradicteur. L'auteur de ces contradictions est venu lire devant cette Académie trois Mémoires successifs destinés à combattre la fonction glycogénique dans les animaux.

» Dans son premier Mémoire (1), l'auteur soutenait encore que le sucre ne peut exister dans les animaux sans une alimentation sucrée ou amylacée; et pour expliquer la présence du sucre qu'on rencontre dans le foie et dans le sang des carnivores, il avait dit que la viande provenant d'animaux herbivores doit contenir du sucre. C'est là une assertion que dément l'ex-

(1) *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t. XL, p. 228.

périence; car jamais l'auteur ni personne n'ont constaté la présence du sucre dans la viande.

» Dans son deuxième Mémoire (1), l'auteur admet ce qu'il avait nié dans le premier, et il reconnaît que le sucre se produit dans les animaux sans l'intervention d'une alimentation sucrée ou amylacée; mais il essaye de prouver alors que le sucre, au lieu de se former dans le foie, ne fait que s'y condenser ou s'y accumuler : il suppose que la matière sucrée, prenant naissance dans le sang, arrive par la veine porte pour aller se déposer dans le tissu hépatique. D'après cette idée, l'auteur a été conduit à admettre non-seulement qu'il y a du sucre dans le sang de la veine porte, mais il a dû renverser les résultats de l'expérience tels que je les avais trouvés; aussi a-t-il écrit dans son Mémoire que chez un animal nourri de viande crue on trouvait, deux heures après le repas, une plus grande quantité de sucre dans le sang de la veine porte que dans le sang des veines hépatiques.

» L'auteur, mis à même de répéter cette expérience devant une Commission académique, a été dans l'impossibilité absolue de montrer la présence du sucre dans le sang de la veine porte, et la Commission a déclaré que chez un animal carnivore, dans la période de la digestion ci-dessus indiquée et au moyen de la fermentation alcoolique, seul caractère positif de la présence du sucre, elle n'avait pas constaté de sucre dans le sang de la veine porte d'une manière appréciable, tandis qu'elle en avait trouvé des quantités notables dans le sang des veines hépatiques. En concluant ainsi, la Commission a reconnu l'erreur des résultats qui avaient été avancés, et a rétabli les faits tels que je les avais vus, ainsi que tous ceux qui les ont reproduits après moi.

» Plus récemment, dans un troisième Mémoire (2), le même auteur prétend que s'il n'a pu montrer du sucre dans le sang de la veine porte, cela tient à ce qu'il y existe une matière inconnue qui masque la présence du sucre en s'opposant à la fermentation; et il décrit à ce sujet des expériences dans lesquelles il dit avoir mis ce sucre en évidence en détruisant cette matière indéterminée qui le masque, au moyen de l'ébullition avec l'acide sulfurique ou azotique. J'ai fait cette expérience, ainsi que l'indique l'auteur, et après l'avoir répétée plusieurs fois avec soin, je dois déclarer que les faits avancés sont complétement inexacts. Le sang de la veine porte recueilli dans des conditions convenables ne fermente pas, même quand on l'a fait bouillir

(1) *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t. XL, p. 674.

(2) *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t. XLI, p. 352.

avec un acide, comme le dit l'auteur. Mais quand on se place ensuite volontairement dans les conditions où il peut se rencontrer du sucre dans le sang de la veine porte, conditions que j'ai déterminées depuis longtemps, alors on obtient directement la fermentation sans qu'il soit besoin d'aucun traitement préalable par un acide; et ce qui suffirait pour prouver que cette prétendue matière s'opposant à la fermentation n'existe pas, c'est qu'en ajoutant un peu d'une dissolution sucrée au sang de la veine porte avec de la levûre de bière, on voit la fermentation s'établir très-rapidement.

» Les expériences qui servent de base aux divers Mémoires que je viens de citer étant inexactes, il n'y a pas lieu de relever toutes les erreurs physiologiques et toutes les contradictions dans lesquelles l'auteur a dû tomber après un semblable point de départ.

» Je passe donc immédiatement à l'étude du mécanisme de la formation du sucre dans le foie, qui fait l'objet de ce travail.

MÉCANISME DE LA FONCTION GLYCOGÉNIQUE DU FOIE.

» Toutes les sécrétions ont nécessairement besoin pour s'accomplir de deux choses, savoir : 1° du sang; 2° d'un tissu glandulaire. Nous devrons chercher à apprécier quel est le rôle respectif de chacun de ces éléments dans la production du sucre.

» En 1849, M. Schmidt, de Dorpat (1), sans connaître mon travail sur la fonction glycogénique du foie, insistait sur cette idée, que le sucre qui existe normalement dans le sang de l'homme et des animaux doit être regardé comme un des principes constitutifs de ce fluide, et il admettait que ce sucre se forme, comme l'urée ou l'acide carbonique, dans tous les points du système circulatoire et directement aux dépens de certains principes du sang. Pour cet auteur, la production du sucre dépendrait d'une oxydation des matières grasses qui circulent dans le sang, et il exprime son hypothèse à l'aide de formules chimiques que je n'ai pas à reproduire ici.

» De son côté, M. Lehmann, de Leipzig, après s'être convaincu de la réalité de la fonction glycogénique du foie par ses belles analyses comparatives du sang de la veine porte et du sang des veines hépatiques dont l'Académie connaît les résultats (2), a été conduit à chercher aussi le mécanisme de la production du sucre dans le foie. Ayant constaté que le sang sucré qui sort du foie par les veines hépatiques contient moins de fibrine et moins d'hématosine que le sang non sucré qui entre dans cet organe par la veine porte, M. Lehmann a pensé que cette dernière substance pouvait, en se dé-

(1) *Charakteristik der Epidemischen Cholera, etc.* Leipzig, 1850; p. 161 et suivantes.

(2) *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t. XL, p. 589.

doublant dans le foie, contribuer à la formation du sucre ; et l'on sait que cet habile chimiste est parvenu à réaliser par un procédé très-ingénieux le dédoublement de l'hématosine cristallisée, qu'il a le premier obtenue, en sucre (glucose) et en une matière azotée avec laquelle il serait intimement combiné. M. Lehmann admet donc que le foie opère sa fonction glycogénique en dédoublant certaines substances albuminoïdes du sang en sucre et en des matières azotées qui, peut-être, entrent dans la formation des *principes* azotés de la bile.

M. Frerichs, de Breslau, qui a également confirmé mes expériences sur la formation du sucre dans le foie, aux dépens des aliments azotés, admet que cet organe accomplit sa fonction glycogénique en décomposant d'une certaine façon, et suivant des formules hypothétiques qu'il indique, des matières azotées qui donneraient naissance dans le foie à de l'urée et à du sucre (1).

» Les hypothèses sur la formation du sucre dans le foie que je viens de rappeler, expriment toutes l'idée que l'on se fait généralement aujourd'hui du mécanisme des sécrétions. On pense, en effet, que l'organe glandulaire ne fournit rien à la sécrétion, mais que son tissu se borne à agir par une sorte d'action de contact ou catalytique sur les éléments du sang qui traverse l'organe glandulaire au moment même où la sécrétion s'opère. Pour le cas particulier de la sécrétion du sucre dans le foie, nous avons vu, en effet, que tous les auteurs supposent que la matière sucrée se forme *directement* dans le sang.

» Les faits que j'ai à exposer actuellement me paraissent de nature à prouver qu'il faut comprendre tout autrement la fonction glycogénique du foie, et qu'au lieu de chercher *dans le sang* la substance qui précède le sucre et qui lui donne imédiatement naissance, il faut la chercher *dans le tissu hépatique* lui-même.

» Voici une expérience à lequelle j'ai été conduit et qui mettra ce fait en lumière; je la décrirai avecq uelques détails, afin qu'on puisse facilement en reproduire les résultats qui me semblent très-importants et dignes d'intéresser à la fois les physiologistes et les chimistes.

» J'ai choisi un chien adulte, vigoureux et bien portant, qui depuis plusieurs jours était nourri exclusivement avec de la viande, et je le sacrifiai par la section du bulbe rachidien, sept heures après un repas copieux de tripes. Aussitôt l'abdomen fut ouvert; le foie fut enlevé en évitant de blesser son tissu, et cet organe encore tout chaud et avant que le sang eût eu le temps de se coa-

(1) R. Wagner, *Handwœrterbuch der Physiologie*, t. III, 1[re] partie, p. 831.

guler dans ses vaisseaux, fut soumis à un lavage à l'eau froide par la veine porte. Pour cela, je pris un tube de gutta-percha, long de 1 mètre environ et portant à ses deux extrémités des ajutages en cuivre. Le tube étant préalablement rempli d'eau, une de ses extrémités fut solidement fixée sur le tronc de la veine porte à son entrée dans le foie, et l'autre fut ajustée au robinet de la fontaine du laboratoire de médecine du Collége de France. En ouvrant le robinet, l'eau traversa le foie avec une grande rapidité, car la force du courant d'eau était capable, ainsi que cela fut mesuré, de soulever une colonne de mercure à 127 centimètres de hauteur. Sous l'influence de ce lavage énergique, le foie se gonflait, la couleur de son tissu pâlissait, et le sang était chassé avec l'eau qui s'échappait en jet fort et continu par les veines hépatiques. Déjà au bout d'un quart d'heure le tissu du foie était à peu près exsangue, et l'eau qui sortait par les veines hépatiques était entièrement incolore. Je laissai ce foie soumis à ce lavage continu pendant quarante minutes sans interruption. J'avais constaté au début de l'expérience que l'eau colorée en rouge qui jaillissait par les veines hépatiques était sucrée et précipitait abondamment par la chaleur, et je constatai à la fin de l'expérience que l'eau parfaitement incolore qui sortait par les veines hépatiques ne renfermait plus aucune trace de matière albumineuse ni de sucre.

» Alors le foie fut enlevé et soustrait à l'action du courant d'eau; et je m'assurai, en en faisant bouillir une partie avec un peu d'eau, que son tissu était bien lavé, puisqu'il ne renfermait plus de matière sucrée. Son décoctum ne donnait aucun signe de réduction du liquide cupro-potassique ni aucune trace de fermentation avec la levûre de bière. Il s'échappait de la coupe du tissu hépatique et des vaisseaux béants une petite quantité d'un liquide trouble qui ne renfermait non plus aucune trace de matière sucrée. J'abandonnai alors dans un vase ce foie à la température ambiante, et en revenant vingt-quatre heures après, je constatai que cet organe bien lavé de son sang, que j'avais laissé la veille complétement privé de sucre, s'en trouvait alors pourvu très-abondamment. Il me suffit, pour m'en convaincre, d'examiner un peu du liquide qui s'était écoulé autour du foie, et qui était fortement sucré; ensuite, en injectant avec une petite seringue de 'eau froide par la veine porte et recueillant cette eau quand elle sortait par les veines hépatiques, je constatai que ce liquide donnait lieu, avec la levûre de bière, à une fermentation très-abondante et très-active.

» Cette expérience si simple, dans laquelle on voit renaître sous ses yeux la matière sucrée en abondance dans un foie qui en a été complétement débarrassé ainsi que de son sang, au moyen du lavage, est une des plus instructives pour la solution de la question de la fonction glycogénique qui nous occupe.

Cette espérience prouve clairement, comme nous l'avons avancé, que dans un foie frais à l'état physiologique, c'est-à-dire en fonction, il y a deux substances, savoir : 1° le sucre très-soluble dans l'eau et qui est emporté avec le sang par le lavage ; 2° une autre matière assez peu soluble dans l'eau pour qu'elle soit restée fixée au tissu hépatique après que celui-ci avait été dépouillé de son sucre et de son sang par un lavage de quarante minutes. C'est cette dernière substance qui, dans le foie abandonné à lui-même, se change peu à peu en sucre par une sorte de fermentation, ainsi que nous allons le montrer.

» En effet, cette nouvelle formation de sucre dans le foie lavé est complétement empêchée par la cuisson. Si l'on fait cuire, par exemple, la moitié d'un foie aussitôt après le lavage, on s'assure qu'au moment même son décoctum, généralement opalin, ne contient pas de sucre et qu'il n'en renferme pas non plus le lendemain, preuve qu'il ne s'en est pas développé. On constate, au contraire, dans l'autre moitié du foie qui n'a pas subi la cuisson, que la matière sucrée s'est produite déjà après quelques heures, et que sa quantité va graduellement en augmentant au point d'atteindre quelquefois, après vingt-quatre heures, les proportions de sucre égales à celles que le foie contenait primitivement.

» Cette formation glycosique est généralement terminée après vingt-quatre heures, et si après ce temps on soumet le foie de nouveau au lavage par le courant d'eau, de manière à lui enlever tout son sucre de nouvelle formation, on voit que généralement il ne s'en produit plus, parce que la matière qui le formait est sans doute épuisée. Il ne se dissout plus alors qu'une sorte de matière albumineuse qui accompagne toujours la production du sucre, bien qu'elle en paraisse complétement indépendante, ainsi que je le dirai plus tard. Enfin cette formation glycosique m'a paru généralement plus rapide quand on multipliait le contact de l'air en coupant le foie en morceaux en même temps qu'on l'humectait avec de l'eau.

» Nous avons dit plus haut que la matière hépatique qui est susceptible de se changer en sucre doit être peu soluble dans l'eau. Cette même matière se montre également insoluble dans l'alcool, ainsi que le prouve l'expérience suivante :

» J'ai pris le foie d'un animal en digestion, j'ai broyé son tissu tout chaud immédiatement, ou mieux après l'avoir un peu lavé en injectant avec une seringue de l'alcool ordinaire par la veine porte, pour débarrasser le tissu hépatique d'une partie de son sang. Ensuite je séparai les vaisseaux et nerfs du foie, en exprimant son tissu sur un tamis de crin assez fin, de manière à ne recueillir que la pulpe de l'organe qui passait par le tamis. Cette sorte de

boue hépatique fut ensuite agitée, macérée et lavée avec de l'alcool froid à plusieurs reprises, afin de l'épuiser complétement du sucre qu'elle pouvait contenir et de ne garder que les substances insolubles dans l'alcool. Cette pulpe hépatique fut ensuite recueillie sur un filtre et placée sur du papier joseph, dans une étuve dont la température ne dépassait pas 40 degrés, et dans laquelle un courant d'air accélérait la dessiccation. J'avais soin de diviser la matière, afin que la dessiccation se fît d'une manière égale. J'obtins ainsi une substance pulvérulente, formée de la partie glandulaire même du foie qui était bien desséchée et débarrassée de sucre, mais qui retenait avec elle la matière hépatique en question, susceptible de donner naissance à du sucre dès qu'on la remettait dans l'eau. En effet, lorsque j'humectais cette poudre hépatique avec de l'eau ordinaire, en laissant ensuite le tout à la température ambiante, je constatais déjà au bout de quelques heures que l'eau contenait des proportions très-notables de sucre. On ne pouvait pas objecter que le sucre qui se manifeste alors était resté retenu dans le tissu hépatique, parce que l'alcool est un moins bon dissolvant que l'eau; car si j'ajoutais la poudre hépatique dans de l'eau maintenue en ébullition pendant quelques minutes, je ne remarquais plus aucune apparition de matière sucrée, ce qui se rapporte d'ailleurs parfaitement à ce que nous avons déjà dit de cette matière, dont la réaction glycosique dans le foie lavé à l'eau est également empêchée par la cuisson.

» L'éther ne paraît pas non plus altérer la matière singulière qui nous occupe, car j'ai laissé macérer pendant plusieurs jours la pulpe hépatique déjà préalablement traitée par l'alcool et desséchée, et j'ai constaté que cette pulpe conservait encore la propriété de former du sucre.

» Je me bornerai à ces expériences pour aujourd'hui. La matière dont je ne fais ici en quelque sorte qu'indiquer l'existence, devra être isolée et étudiée ultérieurement avec soin au point de vue chimique et physiologique. J'ajouterai seulement, sous ce dernier rapport, que j'ai trouvé que cette matière n'existe dans le foie qu'à l'état normal ou fonctionnel, et qu'elle disparaît complétement du tissu de cet organe dans toutes les circonstances où la fonction glycogénique est arrêtée, circonstances que j'ai d'ailleurs déterminées depuis longtemps dans mon Mémoire. Cette matière appartient exclusivement au tissu du foie dans lequel elle prend naissance, car j'ai constaté bien souvent qu'il n'y en a pas de traces dans le sang de la veine porte, non plus que dans le sang des autres parties du corps.

» Enfin je ferai remarquer que pendant la vie cette matière, se renouvelant sans cesse dans le tissu hépatique sous l'influence de la nutrition, s'y transforme incessamment en matière sucrée, qui vient remplacer dans

le foie le sucre que le courant sanguin emporte continuellement par les veines hépatiques. Après la mort, dans un foie extrait du corps, cette matière, sous l'influence de l'humidité, peut continuer à se changer en sucre jusqu'à ce qu'elle soit épuisée. Mais comme alors il ne sort plus de sucre du foie par la circulation, il en résulte que la matière sucrée s'accumule et que sa proportion augmente dans le tissu hépatique après la mort. Aussi le tissu du foie est toujours plus sucré le lendemain qu'au moment même où l'on sacrifie l'animal, et quelquefois cette différence est dans une proportion considérable. Tous les dosages que l'on a faits du sucre dans le foie doivent donc être revérifiés d'après la connaissance de ces nouveaux faits.

» En résumé, le seul but de mon travail pour le moment, c'est de prouver que le sucre qui se forme dans le foie ne se produit pas d'*emblée* dans le sang, si je puis m'exprimer ainsi, mais que sa présence est constamment précédée par une matière spéciale déposée dans le tissu du foie et qui lui donne immédiatement naissance. Si je me suis décidé à publier ce travail encore inachevé, c'est qu'il m'a paru utile, pour la solution de la question glycogénique qui nous occupe, d'attirer l'attention des chimistes sur des phénomènes qui ne leur sont pas connus et qui me paraissent de nature à changer le point de vue où l'on s'était placé jusqu'à présent pour comprendre chimiquement la production du sucre dans le foie. En effet, il ne s'agit plus maintenant de faire des hypothèses sur la provenance du sucre du foie ni sur la possibilité du dédoublement direct et immédiat de tel ou tel élément du sang pour produire ce sucre. Il faut chercher à isoler cette matière hépatique singulière qui lui préexiste, savoir comment elle se sécrète dans le foie, et comment ensuite elle subit les transformations successives qui la changent en sucre. Il y a probablement entre ces deux extrêmes, la matière insoluble telle qu'elle est sécrétée par l'action vitale du foie et le sucre qui en émane et sort de l'organe avec le sang des veines hépatiques, une série de formations intermédiaires que je n'ai pas vues, mais que les chimistes découvriront sans doute. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Toison d'une Chèvre d'Angora faisant partie du troupeau envoyé dans les Vosges.*

M. Is. Geoffroy-Saint-Hilaire met sous les yeux de l'Académie une toison de Chèvre d'Angora, provenant d'un des individus donnés par M. le maréchal Vaillant à la Société impériale d'Acclimatation. Cette toison a été envoyée par M. Marozeau, de Wesserling, sous la direction duquel une partie du troupeau a été placée dans les Vosges.

La beauté de cette toison, qui a été seulement lavée et peignée, permettra de juger de l'intérêt qui s'attache aux essais d'acclimatation de la Chèvre d'Angora qui se poursuivent comparativement, par les soins de la Société, sur plusieurs points des Alpes, du Jura, des Vosges, du Cantal et de l'Atlas.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Note sur divers phénomènes d'oxygénation*; *par* M. **Fréd. Kuhlmann**.

« En reproduisant dans le laboratoire de notre illustre confrère M. Liebig une partie des remarquables réactions récemment découvertes par M. Schœnbein, j'ai été conduit à faire quelques observations nouvelles qui me paraissent mériter l'attention de l'Académie.

Nouvelle formation d'acide sulfurique.

» Les chimistes savent que plusieurs carbures hydriques se résinifient au contact de l'air par suite d'une absorption d'oxygène. La plupart des essences sont dans ce cas, et les huiles siccatives subissent des modifications analogues par une acidification lente; mais ce dont on était loin de se douter, c'est que ces carbures, avant qu'il se soit opéré une modification profonde dans leur constitution et leurs propriétés, font en quelque sorte une provision d'oxygène dans des conditions telles, qu'en contact avec des corps qui ont la propriété de former plus immédiatement avec l'oxygène une combinaison intime, ils cèdent l'oxygène absorbé à ces derniers, et reprennent leur état primitif, devenant susceptibles de puiser de nouveau de l'oxygène dans l'air.

» Les essences résinifiables constituent dans ces cas, au profit d'autres corps, des sources d'oxygène, et jouent en quelque sorte le rôle que joue le deutoxyde d'azote dans la fabrication de l'acide sulfurique.

» Lorsqu'on a pendant quelques jours exposé de l'essence de térébenthine au contact de l'air et qu'on l'agite avec une dissolution d'acide sulfureux dans l'eau, le mélange s'échauffe vivement, la température s'élève à 50 degrés et même au delà, et bientôt l'odeur sulfureuse disparaît pour ne plus laisser subsister que celle de l'essence. Dans cette réaction, qui paraît facilitée par la radiation solaire, il y a formation d'acide sulfurique aux dépens de l'oxygène dont l'essence avait fait provision et qui lui a été enlevé par l'acide sulfureux avant qu'elle eût eu le temps de le digérer en quelque sorte, pour se l'approprier d'une manière stable.

» Si l'on fait arriver un dégagement de gaz sulfureux dans un ballon humide où se trouve répandue de la vapeur d'essence oxygénée, l'acide

sulfureux disparaît peu à peu; d'un autre côté, si on laisse se concentrer au contact de l'air un mélange d'une dissolution aqueuse d'acide sulfureux et d'essence aérée, l'acide sulfurique qui se forme charbonne l'essence sans qu'il soit nécessaire d'élever la température du mélange.

» L'action oxygénante de l'essence aérée n'est pas particulière à l'acide sulfureux seulement; elle s'étend à d'autres acides, tels que l'acide hyposulfureux dans les sulfites, l'acide arsénieux, etc.

Réactions particulières des essences dans la peinture.

» Les essences, en raison de la nature de leurs principes constitutifs, peuvent être considérées comme possédant naturellement, et surtout sous l'influence de la chaleur ou du soleil, un pouvoir réductif qui s'exerce lentement sur la céruse et les oxydes colorés. Quoi qu'il en soit de cette propriété, les essences résinifiables en possèdent temporairement une autre de nature contraire, ainsi que je viens de l'établir, et qui mérite d'être prise en considération dans l'étude des modifications que subissent les peintures à l'huile; c'est celle d'absorber de l'oxygène par leur seul contact avec l'air. De là résulte qu'au moment de leur emploi les essences peuvent exercer une action oxydante tendante à détruire les couleurs végétales et à modifier certaines couleurs minérales. Voici quelques faits à l'appui de l'opinion que je viens d'énoncer :

» De la litharge chauffée avec de l'essence de térébenthine aérée donne lieu à la formation d'oxyde puce de plomb.

» Si l'on agite, à la température ordinaire, de l'essence de térébenthine aérée avec des protoxydes de fer, d'étain ou de manganèse hydratés, ces oxydes passent à un état supérieur d'oxydation. Avec une dissolution de sulfate de protoxyde de fer, il se produit du sulfate basique de sesquioxyde qui se sépare du liquide. Le précipité blanc que forme le ferrocyanure de potassium avec un sel de protoxyde de fer prend, dans les mêmes circonstances, immédiatement la couleur intense du bleu de Prusse.

» Des fleurs bleues et rouges décolorées par l'acide sulfureux se colorent de nouveau par leur contact avec de l'essence aérée. L'essence nouvellement distillée ne présente aucune propriété oxygénante.

» Dans l'association des couleurs applicables à la peinture à l'huile, il y a donc à envisager non-seulement les modifications qui peuvent se produire sur certaines couleurs par les réactions diverses des matières colorantes les unes sur les autres, mais aussi l'action oxydante de l'essence qui doit se manifester dans les premiers temps de son application à l'état de vernis.

Considérations générales.

» Dans toutes les réactions que je viens de signaler, l'essence de térébenthine, et en général les essences susceptibles d'absorber l'oxygène de l'air, se comportent comme des oxydants dont l'énergie est suffisamment caractérisée par la grande élévation de température qui se produit au contact de l'essence aérée avec une dissolution d'acide sulfureux.

» Il importe d'examiner si cette propriété oxydante peut appartenir à certaines huiles, et si dans la constatation de ce fait ne se trouve pas l'explication des combustions spontanées de tissus huilés, si fréquentes dans les teintureries en rouge d'Andrinople et dans les ateliers d'apprêtage des étoffes de laine.

» Un intérêt considérable s'attache aussi à examiner l'action de la vapeur d'essence sur les miasmes putrides et à constater si, dans ces cas, il n'y a pas combustion des principes répandus dans l'air.

» Si l'oxygène peut ainsi se dissoudre sans se combiner dans certains liquides, on est porté à admettre que là où il se dégage, il exerce son action sur les corps avec lesquels il est en contact, à l'état de dissolution avant de se constituer gazeux. Les mêmes circonstances ne se présentent-elles pas dans toutes les réactions chimiques où, dans nos explications, nous faisons intervenir les gaz naissants?

» Ainsi l'on sera conduit à rechercher si d'autres corps ne partagent pas avec certaines essences la propriété de former une provision d'oxygène pour céder cet agent au profit de réactions diverses. Cette étude peut jeter un grand jour sur les phénomènes de physiologie végétale et animale. Déjà la dissolution de l'oxygène dans le sang par l'acte de la respiration et son assimilation subséquente présentent une grande analogie avec les phénomènes que je viens de décrire. Dans l'intérêt de l'hygiène, il convient d'examiner quelles peuvent être les conséquences de la respiration de l'air chargé d'essence dans les appartements nouvellement peints au vernis. D'un autre côté, on sait combien est peu propre à une bonne alimentation l'eau qui n'a pas été aérée.

» Je craindrais de m'aventurer dans le champ des hypothèses hasardées en poussant plus loin ces réflexions, au point de vue où je me suis placé. L'Académie comprendra ma réserve et mon désir de justifier par de nouveaux faits des opinions que je ne saurais présenter aujourd'hui que sous la forme conjecturale. »

MÉMOIRES LUS.

BOTANIQUE. — *Sur le* Vallisneria spiralis, *L., considéré dans son organographie, sa végétation, son organogénie, son anatomie, sa tératologie et sa physiologie; par* **M. Ad. Chatin.** (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Botanique.)

« Le *Vallisneria spiralis*, L., est le représentant type d'un genre de plantes remarquables, dédié par P.-A. Micheli, savant botaniste florentin de la fin du XVIIe siècle, à son ami A. Vallisneri, professeur de médecine à Padoue. Après Micheli, qui donna une description et des figures fort bonnes pour le temps, des savants, parmi lesquels il faut citer L. de Jussieu, Wigt, Treviranus, Nuttal, Barbieri, Meyen, W.-J. Hooker et surtout Cl. Richard, auteur d'un Mémoire, devenu classique, sur la famille à laquelle appartient le *Vallisneria*, ont plus ou moins ajouté à nos connaissances sur cette plante.

» Micheli et ses successeurs avaient spécialement eu en vue l'organographie et la végétation du *Vallisneria*. Je me suis heureusement rencontré avec M. le professeur Parlatore, digne compatriote du savant Florentin, sur plusieurs points ayant pour objet de rectifier ou d'étendre les données anciennes; mon travail comprend, en outre, des recherches, aussi complètes que j'ai pu les faire, sur le *Vallisneria* considéré sous les rapports de l'organogénie, de l'anatomie, de la tératologie et de la physiologie. Six planches in-4° accompagnent mon Mémoire, et représentent la plante dans l'eau ainsi que ses principaux organes. Je rappellerai seulement ici quelques faits principaux.

» *Organographie. — Végétation. — Organogénie.* — Plante dioïque submergée, dont les pieds mâles avaient été pris par Micheli, qui les nomma *Vallisnerioïdes*, pour un genre particulier, le *Vallisneria* vit dans les eaux douces peu courantes de l'Europe méridionale, de l'Asie et jusqu'en Amérique, où M. Trécul l'a vu s'étendre au milieu des eaux salées de la baie de Biloxi. Sa tige est un court rhizome qui émet de nombreuses petites racines simples, des feuilles rubanées et dressées, des stolomes culipares, et enfin : des hampes uniflores, chez les femelles; des pédoncules que termine un spadice chargé d'une myriade de petites fleurs, chez les mâles.

» Au moment de la floraison ou de la fécondation, les hampes qui portent les fleurs femelles s'allongent jusqu'à ce que celles-ci atteignent à la

surface de l'eau. Quant aux fleurs mâles, qui n'ont que des supports fort courts, elles resteraient fixées dans la profondeur des eaux et rendraient par là la fécondation impossible, si, au moment de l'anthèse, elles ne se détachaient, par rupture, de leurs pédicelles, pour s'élever, sous la forme de petites bulles argentées, à la surface des eaux où elles flottent autour des femelles. Bientôt leur calice s'étale, leurs anthères s'ouvrent, et la poussière pollinique, qu'une certaine viscosité retenait au sommet des étamines, est enlevée par les poils papilliformes des stigmates : la perpétuité de l'espèce est assurée. Alors les fleurs femelles qui s'étaient élevées au-dessus des eaux, rentrent au fond de celles-ci par la rétraction de leur hampe qui se roule en spirale. Tels sont, dans leur admirable simplicité, les phénomènes qui ont fait du *Vallisneria* une plante justement et à jamais célèbre; mais, comme si la vérité n'était pas déjà ici assez merveilleuse, on l'a ornée, il faut bien le dire, de quelques erreurs.

» Les hampes des fleurs femelles, d'abord enroulées, dit-on encore aujourd'hui, *s'allongent en déroulant leurs plis* jusqu'à ce qu'elles aient porté les fleurs à la surface de l'eau; puis, *après* l'hyménée, elles *rapprochent* les tours de leur spirale pour cacher et faire mûrir sous l'eau leurs graines fécondes. Or il n'est pas vrai de dire que les jeunes hampes s'allongent en se déroulant ou en détendant leur spire : elles sont d'abord droites et ne se déroulent jamais une fois que la spirale, à tours d'abord lâches et flexueux, a commencé de se former, seulement la hampe continue de croître en longueur après l'apparition des premiers plis de la spirale. Et c'est aussi une erreur de croire que la fleur femelle ne rentre sous l'eau que parce qu'elle a été fécondée, attendu que la formation de la spirale (et par suite le retrait de la fleur) a *nécessairement, fatalement* lieu après l'*époque* de la floraison, que la fécondation ait eu lieu ou non.

» On a admis jusqu'ici, sur l'autorité de Cl. Richard, qui n'a pas assez cru à l'exactitude de Micheli, que les fleurs mâles ont trois appendices pétaloïdes, placés devant les sépales et derrière les étamines; le fait est que deux des pétales de Richard n'existent pas, et que le troisième, celui qu'il dit le plus grand, n'est que l'une des trois étamines dégénérée et ayant, d'après la loi du balancement ou des compensations, développé son filet plus que celui des étamines fertiles. Quant à la *languette,* que Cl. Richard regarde comme un organe surnuméraire, et que les botanistes modernes confondent avec les appendices pétaloïdes ci-dessus sous le nom de *staminodes,* les analogies qui la présentaient tour à tour comme un ovaire rudimentaire ou comme une étamine avortée, étaient impuissantes à déterminer

sa nature; mais l'organogénie apprend qu'elle est un pétale rudimentaire, unique représentant de la corolle chez les fleurs mâles.

» La fleur femelle a un calice à trois lobes comme la fleur mâle, trois languettes qu'on appelle staminodes, trois stigmates superposés aux sépales comme les étamines le sont aux sépales des fleurs mâles.

» L'organogénie démontre que les staminodes ou étamines avortées des auteurs sont des pétales, qu'il n'y a ici, à aucune époque, de trace de l'androcée, que les stigmates opposés aux sépales de la fleur femelle comme les étamines aux sépales des fleurs mâles, rappellent tellement les étamines dans leur période embryogénique, qu'on ne sait, à un certain moment, si l'on assiste à la formation d'un androcée ou d'un gynécée. Quant à la cavité ovarienne, elle se creuse tardivement *dans l'axe,* comme l'admettent MM. Schleiden et Payer pour les ovaires internes en général. L'ovule est *orthotrope!*

» *Anatomie.* — J'indique en quelques propositions ceux des faits révélés par l'anatomie du *Vallisneria* qui me paraissent avoir le plus d'importance :

» *a.* Absence générale de l'élément vasculaire proprement dit.

» *b.* Transformation partielle des fibres en *fibres-cellules* par le dépôt de grains de fécule à leur intérieur.

» *c.* Absence complète de l'élément fibreux lui-même dans les fleurs mâles, dans leurs pédicelles et dans les parties appendiculaires des fleurs femelles.

» *d.* Différence de structure entre les pédoncules des mâles et ceux des femelles.

» *e.* Existence, dans les hampes des fleurs femelles, d'une petite corde fibreuse latérale ou asymétrique, à laquelle est subordonnée la formation de la spirale ou le phénomène de rétraction.

» *f.* Changement de forme des utricules au point d'où se détachent les fleurs mâles.

» *g.* Existence, tant dans l'axe des hampes femelles que dans celui des pédoncules mâles, d'un faisceau fibreux, ce qui est le caractère ordinaire des racines.

» *h.* Opposition entre la structure des tiges florales et celle des tiges à feuilles, qu'on regarde théoriquement comme étant toujours identique.

» *Physiologie.* — Je rappellerai surtout la sécrétion de gaz sous les spathes et les calices, ainsi que la généralité du phénomène de gyration dans tous les organes du *Vallisneria.* »

ORGANOGRAPHIE VÉGÉTALE. — *Lois suivant lesquelles se fait l'évolution des bourgeons dans quelques familles végétales; par* M. Ch. Fermond.

(Commissaires, MM. Brongniart, Tulasne, Payer.)

« Dans le Mémoire que nous avons l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie, nous nous sommes proposé de démontrer que l'évolution des bourgeons se fait d'après quatre lois bien distinctes.

» Chez le *Galium aparine*, jusqu'à une très-grande hauteur, on peut voir qu'il n'y a réellement qu'un seul bourgeon qui se soit développé à chaque verticille de feuilles; et ce qu'il y a de remarquable, c'est la régularité avec laquelle se fait le développement du bourgeon d'un verticille relativement à celui des verticilles inférieur et supérieur. On peut voir, en effet, que cette évolution est telle, que le premier bourgeon s'étant développé sur une des quatre faces de la tige, le second se développe sur la face adjacente droite ou gauche; le troisième, sur la face opposée au premier bourgeon; le quatrième, sur la face opposée au second bourgeon, et le cinquième sur la même face que le premier bourgeon. Il en résulte qu'ici le cinquième bourgeon vient en ligne droite se placer sur le premier; et comme il est aisé de voir que la disposition est hélicoïdale, on a la forme $\frac{1}{4}$ dont les ouvrages didactiques ne parlent point, et qui pourtant est très-commune, puisque c'est celle qui appartient à toutes les feuilles *opposées décussées*, les autres feuilles opposées étant extrêmement rares.

» Cette disposition se rencontre fréquemment dans les Rubiacées, les Caryophyllées, les Apocynées et les Asclépiadées. Nous avons nommé *loi d'évolution hélicoïdale antérieure* celle qui préside à cet arrangement, pour la distinguer d'une autre *loi d'évolution hélicoïdale postérieure*, en vertu de laquelle, longtemps après le développement du premier bourgeon, le second bourgeon opposé prend son essor et se développe à son tour.

» Assez souvent l'évolution des bourgeons prend un caractère insolite en apparence, mais qui devient une règle dans un assez grand nombre d'espèces. Ce genre d'évolution nous a été d'abord offert par le *Serissa fœtida*. Dans cette espèce, le plus souvent, sinon toujours, l'un des deux bourgeons opposés paraît avorté; mais ceux qui se développent, au lieu de former une hélice autour de la tige, forment une sorte de *zigzag* assez curieuse à observer. Cette évolution des bourgeons est telle, qu'elle n'a lieu que sur la moitié du cylindre que forme la tige, de façon que le troisième bourgeon tombe sur le premier, le quatrième sur le second, et

ainsi de suite, sans toutefois avoir la moindre analogie avec la disposition alterne distique de la plupart des espèces appartenant aux Quercinées et aux Ulmacées : de sorte que l'autre moitié du cylindre caulinaire porte des feuilles sans bourgeons en voie de croissance. Nous avons donné le nom de *loi d'évolution alternative* à celle qui préside au mode de développement des bourgeons du *Serissa fœtida*, mode que nous avons retrouvé depuis dans quelques espèces d'autres familles.

» Enfin, dans la plupart des autres plantes à feuilles opposées et même dans les familles des Rubiacées et Caryophyllées, ou au sommet de certaines espèces offrant les deux premiers modes d'évolution, les deux bourgeons se développent simultanément : de là le nom de *loi d'évolution simultanée* que nous avons donné à celle qui préside à ce dernier développement des bourgeons.

» En résumé, les bourgeons se développent suivant quatre lois qui sont :

» 1°. *Loi d'évolution hélicoïdale antérieure.* Quelquefois elle est la seule qui préside au développement des bourgeons (Gypsophylla scorzoneræfolia, altissima ; Vaccaria parviflora, etc.).

» 2°. *Loi d'évolution hélicoïdale postérieure* (Silene rubella, bipartita, repens ; Lychnis dioica ; Spergula nodosa ; Galium articulatum, etc.).

» 3°. *Loi d'évolution alternative* (Serissa fœtida ; Petunia nyctaginiflora, violacea ; Cuphea silenoides, lanceolata, viscosissima et platycentra).

» 4°. *Loi d'évolution simultanée* (Silene otites, pseudo-otites, gigantea ; Saponaria officinalis, etc.).

» Cette dernière loi est de beaucoup la plus générale, puisqu'elle préside au développement des bourgeons de presque toutes les plantes à feuilles opposées autres que celles des familles que nous venons d'indiquer. »

PHYSIOLOGIE. — *Recherches expérimentales sur la voie de transmission des impressions sensitives dans la moelle épinière ; par* **M. E. Brown-Séquard**. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Flourens, Rayer, Cl. Bernard.)

« I. Après avoir coupé en travers les deux cordons postérieurs de la moelle épinière sur un mammifère, nous constatons que les deux surfaces de section sont sensibles et que la surface inférieure de la section paraît l'être plus que la supérieure. Cela fait, nous disséquons ces cordons, à partir des surfaces de section, dans une longueur de 2 à 3 centimètres, et

nous obtenons ainsi deux lambeaux se continuant avec le reste de la moelle, l'un par son extrémité supérieure, l'autre par son extrémité inférieure. La sensibilité persiste, mais affaiblie, dans ces deux lambeaux, et nous avons constaté nombre de fois, depuis 1852, que la sensibilité paraît plus vive dans le lambeau inférieur que dans le supérieur.

» La transmission des impressions sensitives dans le lambeau inférieur s'opère donc dans une direction centrifuge. Après avoir suivi cette direction dans une certaine étendue des cordons postérieurs, les impressions, parties de l'extrémité libre de ce lambeau, pénètrent dans la substance grise, qui les transmet jusqu'à l'encéphale. Si nous coupons en travers les cordons postérieurs, à environ 1 centimètre de l'endroit où ce lambeau inférieur se continue avec le reste de la moelle, la sensibilité se perd presque entièrement dans ce lambeau. Sans doute, nous coupons alors la plupart des fibres sensitives, qui descendent de ce lambeau. Si au lieu de faire la section des cordons postérieurs, à 1 centimètre seulement, nous la faisons, sur différents animaux, à 2, à 3, à 4 ou à 5 centimètres, en arrière de l'endroit où ce lambeau se continue avec le reste de la moelle, nous trouvons que la sensibilité du lambeau diminue d'autant moins que la distance est plus grande, et qu'il n'y a plus de diminution quand la distance est de 5 centimètres ou au delà. Toutes les fibres sensitives venues du lambeau paraissent donc quitter les cordons postérieurs, dans un espace moindre que 5 centimètres. Une autre expérience démontre que ces fibres sensitives ne tardent pas à pénétrer dans la substance grise.

» II. Les fibres des racines postérieures vont en partie aux cordons postérieurs, ainsi que le montrent les expériences suivantes : Si l'on fait une section transversale d'une moitié latérale de la moelle épinière, précisément au devant des racines postérieures d'un des nerfs rachidiens, et qu'ensuite on coupe longitudinalement la moelle sur son plan médian antéro-postérieur, dans une étendue de 1 à 2 centimètres, en arrière de la section transversale, à partir d'elle et à angle droit avec elle, on obtient une portion de moelle qui ne se continue plus avec le reste de cet organe que par son extrémité inférieure. On trouve alors que les racines postérieures qui s'insèrent sur cette portion de moelle, ainsi que le bout de cordon postérieur qui en fait partie, conservent de la sensibilité. Il est facile de montrer que ce bout de cordon postérieur sert en partie à la transmission des impressions faites alors sur ces racines. En arrière d'elles, et à la distance de 1 centimètre du point où s'arrête la section longitudinale, nous coupons le cordon postérieur, en

travers, sur un premier animal, et sur un second nous le coupons à la distance de 6 centimètres de ce point. Nous trouvons alors que ces racines et la portion de cordon postérieur intermédiaire aux deux sections transversales ont perdu leur sensibilité sur le premier animal et qu'ils la conservent sur le second. Les impressions faites alors sur ces racines se transmettent donc en partie, au moins, par le cordon postérieur; mais elles ne font qu'y passer et en sortent bientôt pour se porter dans la substance grise qui les transmet à l'encéphale : car si, chez le second animal, nous coupons en travers la substance grise à une distance quelconque en avant de l'endroit où nous avons coupé une moitié latérale de la moelle, la sensibilité se perd complétement dans les racines qui s'insèrent sur la petite portion de moelle dont nous avons parlé. Comme la transmission des impressions dans les parties blanches de la moelle s'opère par des fibres, nous pouvons dire, d'après l'expérience que nous venons de rapporter, que les fibres à transmission centrifuge venant des racines postérieures passent en partie par les cordons postérieurs avant de se porter à la substance grise de la moelle. Une expérience analogue à la précédente nous a démontré aussi que les fibres à transmission centripète, venant des racines postérieures, se portent aussi en partie aux cordons postérieurs.

» La continuité partielle des racines postérieures avec les cordons postérieurs nous semble aussi être démontrée clairement par les expériences suivantes. Nous coupons en travers les cordons postérieurs, en deux endroits, à la distance de 2 centimètres seulement l'un de l'autre, ne laissant entre les sections que les racines d'une seule paire de nerfs. Ces racines, ainsi que la portion des cordons postérieurs comprise entre les deux sections, semblent alors avoir perdu presque complétement leur sensibilité. Si l'on fait les deux sections assez loin l'une de l'autre pour que les racines de deux paires de nerfs soient comprises entre elles, alors la sensibilité est un peu plus marquée que dans le cas précédent. Plus les sections sont loin l'une de l'autre, plus il y a de sensibilité soit dans les racines, soit dans les cordons postérieurs. Quand les deux sections sont faites, l'une à la région cervicale, l'autre au niveau de la première ou de la deuxième vertèbre lombaire, la sensibilité paraît plus vive qu'à l'état normal dans plusieurs des racines postérieures, ainsi que dans certaines parties des cordons postérieurs, dans l'espace compris entre les deux sections. Les membres sont aussi dans un état d'hypéresthésie. Dans le segment intermédiaire à deux sections des cordons postérieurs, la surface de section supérieure est toujours plus sensible que l'inférieure.

» Après avoir coupé en travers toute la moelle épinière, excepté les cordons postérieurs, il y a encore de la sensibilité dans les cordons et les racines postérieurs en arrière de la section, dans une certaine étendue. Si nous coupons en travers les cordons postérieurs, à diverses distances en avant de cette section, nous obtenons des résultats qui varient beaucoup, suivant ces distances. Si c'est à 1 centimètre seulement que ces cordons ont été coupés, la sensibilité est perdue en arrière; si c'est à 5 centimètres ou plus, la sensibilité en arrière de la première section est conservée. Mais si dans ce dernier cas nous coupons, en outre des cordons postérieurs, la substance grise, la sensibilité se perd partout en arrière.

» III. Quand on fait deux sections transversales sur la face postérieure de la moelle, de façon que trois paires de nerfs se trouvent entre les deux sections, on trouve qu'il y a de grandes différences dans le degré de la sensibilité des racines postérieures de ces paires de nerfs, suivant l'étendue et la profondeur de la section. 1° A-t-on réussi à couper les cordons postérieurs presque entièrement, mais sans léser beaucoup les cornes grises postérieures, on trouve que ces racines ont encore une sensibilité assez vive. 2° A-t-on coupé les cornes grises postérieures en même temps que les cordons postérieurs, la sensibilité de ces racines est manifestement plus diminuée que dans le cas précédent. 3° A-t-on coupé à la fois les cordons et les cornes postérieurs et une bonne partie des cordons latéraux, la sensibilité de ces racines est presque perdue.

» Nous croyons pouvoir conclure des faits exposés dans ce Mémoire :

» 1°. Que les fibres des racines postérieures se portent en partie aux cordons postérieurs et probablement aussi en partie aux cordons latéraux;

» 2°. Que les fibres des racines postérieures qui se rendent dans les cordons postérieurs paraissent se porter en partie vers l'encéphale, en partie dans une direction opposée, de telle sorte que les unes sont ascendantes, les autres sont descendantes;

» 3°. Que les fibres des racines postérieures qui paraissent se rendre dans les cordons latéraux semblent aussi être composées de deux séries, l'une de fibres ascendantes, l'autre de fibres descendantes;

» 4°. Que les fibres ascendantes, dans les cordons postérieurs comme dans les cordons latéraux, paraissent être moins nombreuses que les fibres descendantes;

» 5°. Que ces deux séries de fibres (ascendantes et descendantes) paraissent quitter les cordons postérieurs et latéraux, après un court trajet, pour pénétrer dans la substance grise;

» 6°. Que la transmission des impressions sensitives ne s'opère que d'une manière passagère par les cordons postérieurs, les fibres sensitives ne faisant que passer dans une faible étendue par ces cordons;

» 7°. Que la transmission à l'encéphale des impressions sensitives venues du tronc et des membres s'opère en dernier lieu par la substance grise de la moelle épinière. »

M. Rambosson lit une Note ayant pour titre : « Loi naturelle pour l'ordre des idées dans l'intelligence humaine, et plan identique pour tous les ouvrages classiques. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. Casaseca soumet au jugement de l'Académie un Mémoire ayant pour titre : « Recherches sur la quantité d'iode contenue dans les tabacs de différentes qualités cultivés à l'île de Cuba, sur la perte en matières volatiles qu'éprouvent ces tabacs dans leur dessiccation, ainsi que sur la quantité de cendres qu'ils fournissent, suivies de quelques observations sur la méthode de M. de Luca, pour le dosage de l'iode ».

Dans la Lettre qui accompagne cet envoi, l'auteur rappelle un précédent Mémoire également adressé à l'Académie, et qui se trouve mentionné au *Compte rendu* de la séance du 11 mai 1852 (tome XXXIV, page 724). « Ce Mémoire, qui avait pour objet de faire ressortir la nécessité d'établir dans les Écoles normales un cours pratique de recherches chimiques, a précédé de trois ans, dit M. Casaseca, le décret impérial qui crée à la Faculté des Sciences de Paris un grand laboratoire de recherches chimiques sous la direction de M. Dumas. »

Le Mémoire et la Lettre de M. Casaseca sont renvoyés à l'examen d'une Commission composée de MM. Dumas, Pelouze et Peligot.

M. Zantedeschi présente une Note écrite en italien « sur les mouvements et les variations de température qui accompagnent les phénomènes magnétiques ».

Cette Note, dans laquelle M. Zantedeschi représente l'expérience nouvelle de M. Foucault, communiquée dans la précédente séance, comme une confirmation des idées théoriques qu'il a depuis longtemps émises, et comme un résultat qui pouvait en quelque sorte être prévu, est renvoyée à l'examen de la Commission nommée pour la Note de M. Foucault, Commission qui se compose de MM. Pouillet, Babinet, Regnault.

M. Zantedeschi, dans une Lettre qui accompagne l'envoi d'un opuscule intitulé : « Documents historiques concernant les accélérations ou rallentissements des graves, les oscillations du pendule, etc. », rappelle les expériences faites par l'Académie *del Cimento* sur la déviation du pendule.

Ces expériences ont été depuis longtemps mentionnées dans les *Comptes rendus hebdomadaires de l'Académie*, qui contiennent (tome XXXII, page 635) l'extrait d'une Lettre de *M. Antinori* à M. Arago sur ce sujet.

M. Zantedeschi enfin, dans une troisième Lettre, rappelle la demande qui a été faite au nom de la Section vénitienne de l'Institut Lombardo-Vénitien, relativement à un échange demandé entre les publications de ce corps savant et les *Comptes rendus de l'Académie*.

Cet échange a été l'objet d'une Lettre de *M. Valentinelli*, mentionnée au *Compte rendu* du 27 août dernier.

M. Ernest Baudrimont adresse une Note sur les mouvements rotatoires qui s'observent à la surface des corps en fusion, et en particulier de ceux qui sont fondus au chalumeau, et sur les rapprochements que l'on pourrait établir entre ce fait et le mouvement rotatoire des corps célestes, corps qui ont dû eux-mêmes passer par l'état de fusion.

A la Note de M. Baudrimont est joint un opuscule imprimé sur la théorie de la formation des eaux minérales, thèse soutenue par lui à l'École de Pharmacie en 1852, et dans laquelle il a déjà émis l'opinion « que la rotation des astres sur leur axe pourrait bien avoir pour origine leur fluidité primitive. »

(Commissaires, MM. Becquerel, Pouillet, Despretz.)

M. Charrière fils soumet au jugement de l'Académie la description et la figure de trois nouveaux modèles de brise-pierres à écrou brisé.

« Ces instruments, dit M. Charrière, sont beaucoup plus simples que ceux qui avaient été exécutés par mon père en 1836 et 1837 pour M. Civiale; ceux-ci se composaient de vingt-six pièces, les miens n'en ont plus que douze. Les nouveaux instruments sont plus solides que les anciens; ils peuvent, sans la moindre difficulté, être démontés par le chirurgien, et par conséquent nettoyés aussi souvent qu'on le juge nécessaire, ce qui assure leur conservation.

» Les modifications introduites dans la construction de l'instrument n'en exigent d'ailleurs aucune dans l'application : sa manœuvre est toujours celle à laquelle les praticiens sont depuis longtemps exercés. »

(Renvoi à l'examen d'une Commission composée de MM. Moquin-Tandon et Civiale.)

M. **Avenier Delagrée** envoie une Note sur un « moyen d'empêcher l'oxydation du fer dans une machine à air chaud destinée à utiliser, à faire servir au travail mécanique, tous les gaz, toute la chaleur développée par le feu de la combustion ».

(Commission précédemment nommée.)

M. **Ducournau** jeune présente au concours pour le prix dit des Arts insalubres la description et la figure d'un appareil qu'il désigne sous le nom de *mortier concasseur*. « Cet appareil, dit l'auteur, est destiné à rendre moins pénible le métier des ouvriers employés à briser les cailloux servant à l'empierrement et au macadamisage des routes, et offre un moyen de prévenir les accidents les plus fréquents auxquels ces hommes sont exposés. »

(Renvoi à la Commission des Arts insalubres.)

M. **Chaumont** adresse la description d'un appareil dont il avait précédemment demandé l'admission au concours pour le prix concernant les Arts insalubres (*voir* le *Compte rendu* de la séance du 3 septembre, p. 412).

(Renvoi à la Commission des Arts insalubres.)

M. **Zaliwski** prie l'Académie de vouloir bien soumettre à l'examen d'une Commission un Mémoire qu'il lui adresse sous le titre de « Attraction universelle considérée au point de vue de l'électricité ».

(Commissaires, MM. Biot, Babinet, Bravais.)

M. **Pons** envoie de Bez, près le Vigan, une Note concernant la vaccine.

M. Cl. Bernard est invité à prendre connaissance de cette Note et à faire savoir à l'Académie si elle est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Instruction publique remercie l'Académie pour l'envoi qui lui a été fait, conformément à sa demande, de cent nouveaux exemplaires des Instructions sur les paratonnerres.

L'Académie Américaine des Sciences et Arts de Boston remercie l'Académie des Sciences pour l'envoi d'une nouvelle série des *Comptes rendus*.

M. Élie de Beaumont annonce qu'il vient de recevoir de M. *Thomson* un Mémoire dont il n'a pu encore prendre connaissance, et dont il se borne, par conséquent, à mentionner aujourd'hui l'envoi, se proposant de le communiquer dans une prochaine séance.

MÉTÉOROLOGIE — *Observations faites à Chios*. (Extrait d'une Lettre de **M. Condogouris** à *M. Élie de Beaumont*.)

« En 1851, je fus appelé par les habitants de la ville de Chios comme proviseur de leur collége, jadis si célèbre, où j'enseigne en même temps la physique et les mathématiques. J'ai fait quelques observations météorologiques depuis le 1er septembre 1854 jusqu'au mois d'août dernier compris. Vous verrez, Monsieur, dans la table ci-jointe, la température moyenne de l'année qui vient d'expirer, la température moyenne de chaque mois (je me suis servi du thermomètre centésimal), le nombre des jours pluvieux, le maximum et le minimum de la hauteur du baromètre, les vents dominants, etc. Je sais que pour bien connaître l'état météorologique d'un pays, il faut qu'on fasse des observations non interrompues pendant un grand nombre d'années; mais il y a nécessairement un commencement à ces observations : ce que je vous demande pour les miennes, Monsieur, c'est de vouloir bien m'indiquer, si vous les trouvez défectueuses, comment je dois m'y prendre à l'avenir pour réussir. Si au contraire vous les jugez dignes de quelque intérêt, veuillez les communiquer à l'Académie, comme vous avez eu la complaisance de communiquer mes précédentes observations (1)

(1) *Comptes rendus*, tome IV, page 21, et tome IX, pages 141 et 609 : Notes de M. Condogouris sur diverses observations faites par lui dans l'île de Céphalonie.

Table résumant les observations météorologiques faites à Chios, du 1er septembre 1854 au 31 août 1855.

TEMPÉRATURE MOYENNE de chaque mois.		JOURS PLUVIEUX DE CHAQUE MOIS.
	°	
Septembre 1854.	20,9	3 jours de pluie, c'est-à-dire les 24, 25 et 26.
Octobre.......	17,4	2 jours de pluie, les 2 et 4.
Novembre.....	14,4	7 jours de pluie, les 7, 8, 9, 12, 16, 20 et 29.
Décembre.....	10,0	8 jours de pluie, les 1, 13, 14, 15, 18, 21, 22 et 24.
Janvier 1855...	6,1	12 jours, les 1, 2, 3, 11, 12, 15, 16, 21, 22, 23, 27, 29.
Février.......	11,2	5 jours de pluie, les 1, 2, 10, 22 et 28.
Mars.........	12,3	12 jours, les 1, 2, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 15, 16, 20 et 22.
Avril.........	13,2	9 jours de pluie, les 3, 4, 8, 9, 12, 13, 25, 27 et 28.
Mai..........	19,5	3 jours de pluie, les 9, 10 et 11.
Juin..........	24,6	1 jour de pluie seulement, le 10.
Juillet........	27,2	Néant.
Août..........	26,5	Néant.
Moyenne de l'année..	16°,9	Total des jours pluvieux.................. 62

» Comme la ville de Chios est bâtie sur les bords du port, notre collége n'est guère que de 12 pieds au-dessus du niveau de la mer, le baromètre se trouve de 6 à 7 mètres au-dessus du niveau de la mer.

» Le baromètre, le 2 septembre, s'est élevé à 786 millimètres : c'était le maximum d'élévation, le vent était alors au nord et soufflait fortement.

» Le 12 mars, le baromètre est descendu à 736 millimètres : c'était le maximum d'abaissement, et le vent soufflait violemment du sud : différence des deux termes extrêmes, 50 millimètres.

» Deux vents sont dominants dans cette île : le vent du nord en été, et celui du sud en hiver; les autres ne sont, pour ainsi dire, que momentanés, mais ils font beaucoup de dégâts dans les campagnes, et surtout le sud-est. Le vent a soufflé du sud, à plusieurs reprises, cent quarante-quatre jours; tous les autres jours, le vent a soufflé du nord, à l'exception d'un petit nombre de fois que le vent souffla du sud-est ou du sud-ouest, et quelquefois du nord-est. Le vent du nord est salubre; au contraire, celui du sud est ordinairement nuisible, non-seulement aux végétaux, mais même aux hommes. Le vent du sud est chaud et lourd. Le plus grand froid qui ait eu lieu correspond au 17 janvier, le thermomètre s'est abaissé à 2 degrés

au-dessous de zéro; la plus grande chaleur a eu lieu le 25 juillet : le thermomètre s'est élevé à 31° 5'.

» Il a grêlé quatre fois, savoir : le 12 novembre, les 13 et 14 mars et le 8 avril pendant la nuit, et une seule fois le 12 avril à midi. Toutes les fois qu'il grêlait, le vent était toujours à l'ouest; les grêlons étaient ordinairement de la grosseur d'un pois chiche. Nous n'avons eu qu'un seul ouragan, c'était celui de la nuit du 13 au 14 novembre qui a duré quatre heures environ.

» Permettez-moi, Monsieur, de vous rapporter, en outre, un fait qui aurait peut-être quelque rapport avec la géologie : Le tremblement de terre qui a eu lieu le 28 février dernier, vers trois heures après-midi, et qui a renversé la ville de Brousse, se fit sentir sur toute l'île de Chios; c'était un mouvement ondulatoire, analogue à celui d'une balançoire qui se serait doucement mue, de l'est à l'ouest; ce mouvement a duré quatre à cinq secondes; le baromètre marquait alors $0^{m},746$ et le thermomètre 12 degrés au-dessus de zéro; le ciel avait été sombre toute la journée et le vent soufflait fortement du sud; aucun changement visible n'eut lieu dans l'atmosphère; il plut vers le soir, ce qui n'avait d'ailleurs rien d'extraordinaire. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *État actuel du Vésuve.*

M. Élie de Beaumont communique la Lettre suivante qui lui a été adressée de Castellamare, en date du 24 août, par *M. Gaudry*, chargé, comme on le sait, par l'Académie d'une mission scientifique pour l'exploration d'un gisement de restes organiques situé près d'Athènes, et qui, en se rendant en Grèce, a eu l'occasion de s'arrêter à Naples.

« J'ai l'honneur de vous transmettre quelques détails sur l'état du *Vésuve* depuis la fin de la dernière éruption décrite par M. Ch. Deville. La troisième Lettre de ce géologue a été communiquée à l'Académie dans sa séance du 9 juillet. Depuis cette époque, toute trace d'éruption récente a disparu, et même le volcan est dans un état de tranquillité beaucoup plus grande que d'habitude.

» En général, le Vésuve produit une assez grande quantité de vapeurs d'eau pour que ces vapeurs soient très-facilement visibles à Naples pendant le jour et pendant la nuit. Or, d'après M. Scacchi, si l'on excepte les deux derniers jours de juillet, pendant lesquels le volcan a recommencé à fournir une très-puissante masse de vapeurs, depuis la fin de juin jusqu'à aujourd'hui les vapeurs ont tellement diminué, que pendant le jour elles ne peuvent être distinguées à l'œil nu du quai de Sainte-Lucie à Naples. On les voit seulement au lever du soleil ou lorsqu'un nuage épais passe au-dessus du

volcan, parce que ces deux circonstances amènent une forte condensation de la vapeur d'eau que produisent les cratères du Vésuve. Si l'on se rapproche du volcan dans la direction de l'Annonciade ou de Pompéi, les vapeurs deviennent très-visibles même au milieu du jour.

» Les trois principaux cratères qui forment le sommet du cône volcanique fournissent de la vapeur. Le plus petit des trois, c'est-à-dire celui dont l'éruption a été plus récente, en produit davantage. Son gouffre a été complétement obstrué par les roches tombées du haut. Ainsi qu'on le reconnaît facilement lorsque le vent vient à en soulever les vapeurs, il est peu profond; ses bords, comme ceux des autres cratères, sont colorés en blanc par du gypse, en jaune par du soufre et en rouge par du fer. Les vapeurs ont une température très-élevée; elles sont fortement acides et excitent la toux.

» De même que les cratères, les laves du Vésuve ne présentent plus aucune trace qui atteste une éruption récente. J'ai traversé en divers sens les coulées de lave du mois de mai de cette année; elles ne produisent plus de vapeur et ne donnent plus de chaleur. Il s'est passé depuis l'époque de leur refroidissement apparent un phénomène singulier dont je dois la connaissance au savant professeur Scacchi. Voici quel est ce phénomène :

» Les laves de la dernière éruption ont cessé de couler le 28 mai. Par conséquent, au mois de juillet, elles devaient être complétement refroidies. On marchait sur leur surface durcie; les crevasses ne découvraient plus dans les parties inférieures aucune incandescence. Or, dans le mois de juillet, une partie des laves recommença à produire de grandes masses de vapeurs : fait qu'on ne saurait attribuer à la chute des pluies, car le mois de juillet fut très-sec. Bien plus, des laves sur lesquelles on avait marché la veille et qui avaient paru refroidies jusque dans leurs parties les plus profondes, redevinrent incandescentes à leur surface. Il paraît que ce fait s'était déjà présenté; car un ancien auteur, Serao, rendant compte de l'éruption de 1737, avait énoncé ce principe que « les laves ont en elles-mêmes une » cause qui développe de la chaleur et les remet en incandescence lors- » qu'elles sont déjà complétement refroidies. »

A l'occasion de cette communication, M. Élie de Beaumont annonce qu'il a reçu une Lettre de M. Ch. Deville qui est arrivé à Naples et qui se prépare à commencer les recherches pour lesquelles il a été envoyé, bien qu'une partie de ses appareils se soit brisée dans le voyage. M. Deville a aussi appris de M. Scacchi le fait remarquable du réchauffement de coulées de lave depuis longtemps refroidies.

GÉOLOGIE. — *Des caractères et de l'ancienneté de la période quaternaire; par* M. MARCEL DE SERRES. (Note présentée par *M. Constant Prevost.*)

« Nous avons depuis longtemps adopté le nom de *quaternaire* pour désigner l'ensemble des dépôts produits après les terrains tertiaires les plus récents (1). On a donné plus tard à ces mêmes dépôts le nom de *pleistocène*, voulant rappeler par là qu'ils sont les plus jeunes des temps géologiques. On n'a peut-être pas assez insisté sur l'importance de ce groupe qui s'est opéré sous l'influence de circonstances particulières; c'est aussi sur cette importance que nous allons appeler l'attention.

» Les formations quaternaires ont été précipitées les dernières; depuis lors, il ne s'est plus rien déposé pendant les temps géologiques. Ces formations, généralement composées par des matériaux plutôt fluviatiles que lacustres, ont été disséminées par des eaux courantes ou en mouvement et non par des eaux calmes et tranquilles. Quelques dépôts ont été opérés toutefois pendant cette période par des eaux marines; mais, outre qu'ils sont très-rarement stratifiés, ils n'occupent pas une aussi grande étendue que les dépôts désagrégés, comme, par exemple, le *diluvium*, qui paraît plutôt dû à des eaux courantes qu'à des eaux marines.

» Les formations quaternaires offrent deux principaux systèmes de matériaux; les plus anciens sont distinctement stratifiés, quoique les strates qui les composent soient souvent peu réguliers; les plus récents sont des terrains meubles désagrégés, plus ou moins irrégulièrement dispersés et répandus sur des espaces d'une étendue considérable.

» Cette période, dont la durée doit avoir été longue, à en juger par les phénomènes nombreux et importants qui s'y sont succédé, a été contemporaine de l'époque glaciaire et de l'apparition des volcans à cratères semblables à ceux de l'époque actuelle. Les effets qui se sont produits par suite de l'abaissement de la température du globe ont eu lieu non-seulement dans l'ancien continent, mais encore dans le nouveau monde, et cela sur une plus grande échelle dans les deux hémisphères que maintenant.

» La flore de cette période a été presque semblable à la flore actuelle, non-seulement par les classes qui l'ont composée, et dont les proportions numériques ont été à peu près les mêmes qu'actuellement, mais encore par

(1) *Statistique du département de l'Hérault*, page 174. — Montpellier, 1824. In-4°.

les espèces qui en ont fait partie. Quant à la faune quaternaire, uniquement bornée aux Mammifères monodelphes dans l'ancien continent, comme aujourd'hui, elle a été de plus caractérisée dans le nouveau monde et l'Australie par de nombreux didelphiens qui vivent encore dans les deux continents. La loi de la localisation avait donc succédé pendant cette période à la loi de la diffusion qui avait régi les anciennes créations.

» Les Mammifères monodelphes de l'époque quaternaire ont été essentiellement caractérisés par les espèces que l'homme a le plus complétement asservies. Tels sont les chevaux, les bœufs, les cerfs, et en moindre nombre le chien, la chèvre et le mouton.

» Cette faune offre en outre cette particularité non moins remarquable, d'être composée d'un grand nombre d'espèces perdues et de races semblables à celles qui vivent encore, et cela aussi bien chez les Mammifères que chez les Oiseaux et les Reptiles.

» Nous avons fait observer que les didelphiens avaient uniquement fait partie de la faune quaternaire de l'Amérique et de la Nouvelle-Hollande; nous ajouterons qu'ils paraissent ne pas avoir dépassé en Europe l'époque *miocène* et n'avoir plus reparu depuis lors dans aucune région de l'ancien continent. Il en a été tout le contraire de plusieurs genres qui ont aussi caractérisés la faune pleistocène du nouveau monde et qui n'y vivent plus aujourd'hui, mais bien dans diverses parties de l'ancien continent. Ces genres se rapportent aux hyènes, au chacal et au cheval; leurs espèces, quoique inconnues dans le monde actuel, ont été cependant assez communes en Amérique dans les temps géologiques (1).

» Enfin, ce qui n'est pas moins remarquable et contraire à ce que l'on aurait pu présumer, la faune quaternaire est plus riche et plus variée que celle des terrains *pliocènes* qui l'ont immédiatement précédée. C'est surtout la faune des dépôts diluviens qui offre le plus grand nombre d'espèces.

» La période quaternaire, très-distincte de celles qui l'ont précédée, a donc une grande importance. La plus récente des temps géologiques, elle est une sorte de transition entre ces temps et les âges historiques. En effet,

---

(1) Le cheval des terrains *pleistocènes* de l'Amérique est une espèce perdue, totalement différente des espèces fossiles et humatiles. M. Lund, qui l'a observé dans les cavernes du Brésil, lui a donné le nom d'*Equus neogena*. Il a désigné l'hyène des mêmes cavernes sous le nom d'*Hyæna neogena*. Il est moins certain que le chacal (*Canis aureus*) qui vit encore aujourd'hui en Asie et en Afrique ait été rencontré dans les grottes ossifères du nouveau monde.

par les nombreuses espèces perdues dont elle offre les débris, ainsi que par les espèces identiques aux races vivantes dont elle offre d'abondants vestiges, elle est le lien qui unit les anciennes générations aux générations actuelles.

» Aussi, pour embrasser l'ensemble des dépôts de sédiment, est-il nécessaire de les circonscrire dans quatre grandes périodes qui correspondent chacune d'elles aux événements importants dont elles ont été le théâtre, soit relativement aux temps, soit par rapport à la nature des formations qui y ont été déposées, soit enfin sous celui des espèces organisées qui y ont apparu. »

MINÉRALOGIE. — *Masse de fer météorique renfermant des globules de plomb métallique.*

« M. **Descloizeaux** transmet de la part de *M. Robert Greg*, de Manchester, une plaque polie de fer météorique trouvé en 1840 dans le désert de Tarapaca, 46 milles de Hemalga, au Chili; ce fer, dont l'analyse a donné à M. le Dr Heddle environ 7 pour 100 de nickel, offre de nombreuses cavités, dont les unes sont remplies par un minéral noir, très-dur, qui paraît être un nouveau silicate d'alumine et de fer, et dont les autres sont remplies en tout ou en partie par des globules de plomb métallique, corps qui ne s'était jamais rencontré jusqu'ici dans aucune pierre météorique. Ces globules, de dimensions variables, atteignent quelquefois la grosseur d'un pois.

» M. Greg regarde comme probable que le plomb a existé d'abord à l'état d'alliage avec le nickel et le cobalt, et qu'une forte calcination ou une fusion partielle de la masse de fer a pu, par une sorte de liquation, le rassembler dans les cavités vésiculaires de cette masse. »

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Note sur les pompes à flotteur et à tuyau fixe avec ou sans soupape; par* **M. de Caligny.**

« Ce système, sur lequel j'ai fait des communications verbales à la Société Philomathique de Paris en 1840 et 1843, est un de ceux auxquels on peut appliquer le moyen de diminuer la résistance de l'eau dans les coudes à angle droit brusque présenté le 20 août dernier, et que sans ce moyen il eût été difficile d'appliquer sur une très-grande échelle, sans fondations trop coûteuses à cause de leur profondeur.

» L'idée d'employer un flotteur oscillant pour élever de l'eau dans un tuyau fixe, ouvert à ses deux extrémités et plongé en partie dans un réservoir, est si simple, qu'avant de m'être spécialement occupé de recherches historiques, j'avais de la peine à croire qu'elle fût nouvelle. Je m'en suis servi avec succès pour amorcer mon moteur hydraulique à flotteur oscillant. Il est évident que si le tuyau fixe est d'un assez grand diamètre, et si la résistance de l'eau au coude qu'il peut être nécessaire d'y adapter pour lui donner une longueur suffisante est diminuée au moyen de mes lames concentriques, on peut réduire à très-peu de chose le travail des résistances passives, pourvu que le flotteur, autour duquel l'eau sort au sommet de la partie verticale du tuyau, soit de dimensions convenables par rapport à celles de ce tuyau.

» Quand on veut élever l'eau à des hauteurs très-différentes de celle qui est parcourue par le flotteur, on peut y parvenir dans certaines limites au moyen d'un siphon renversé à deux branches de sections inégales mis alternativement en communication avec l'eau à épuiser. Il n'est pas même indispensable qu'il y ait une soupape de retenue, dans les circonstances où cette communication peut être établie au moyen d'une troisième branche, disposée de manière que le mouvement de l'eau y soit alternativement éteint en vertu de la course de l'une des extrémités de la colonne liquide au-dessus et au-dessous du niveau de l'eau à épuiser.

» On voit qu'il n'est pas toujours nécessaire que l'eau sorte par la branche où est le flotteur. Il y a même une circonstance où elle peut sortir par l'extrémité inférieure d'un tube vertical. Il résulte en effet de mes expériences qu'une force quelconque mettant une colonne liquide en oscillation dans un tube vertical, l'état d'oscillation diminue la moyenne des pressions sur l'origine d'un tube latéral en communication avec un réservoir où l'eau est à un niveau moins élevé que dans celui où ce tube vertical est plongé en partie, de sorte qu'il se fait un écoulement du réservoir le moins élevé dans celui où l'extrémité inférieure du tube vertical est plongée.

» Je signalerai principalement dans cette Note les effets de l'oscillation la plus simple, celle d'une colonne liquide dans un siphon renversé ordinaire; le chemin des résistances passives peut y être diminué, si l'une des extrémités est bouchée de façon à contenir un matelas d'air, le flotteur qui reçoit l'action du moteur étant dans la branche opposée. Pour ce cas, la communication alternative, à l'époque de la dilatation du matelas d'air, sera établie au moyen d'une soupape et d'un tuyau d'aspiration entre le siphon et l'eau à épuiser, comme dans le bélier aspirateur où l'on n'avait pas eu

l'idée de substituer au moteur un flotteur oscillant. Cette idée est très-simple, mais on n'y avait pas pensé.

» Depuis que j'ai présenté mes principes sur ces matières, un mécanicien étranger a employé pour les appliquer le genre de mouvement vertical alternatif des tubes eux-mêmes que l'on cherche à éviter dans les baromètres à cause des oscillations qui en résultent dans la colonne liquide, et peuvent briser les parois. Il a vérifié qu'il n'était pas nécessaire d'enfoncer l'appareil à une profondeur notable pour élever l'eau à des hauteurs assez grandes, sans employer le principe de la canne hydraulique, un matelas d'air étant alternativement dilaté.

» En général, quand on met les tubes eux-mêmes en oscillation, il faut une sorte d'apprentissage, tandis que l'ouvrier a la main conduite en quelque sorte par l'oscillation des masses en mouvement, dans les systèmes où la pièce à mouvoir est soumise au balancement d'une colonne liquide d'une certaine longueur.

» Les appareils, objet de cette Note, n'ont presque aucun rapport avec ceux que j'ai présentés cette année, et dont le but n'est pas le même. Leur simplicité semble permettre de les appliquer aux usages agricoles; et leurs tuyaux étant fixes, permettent d'éviter les déviations brusques des filets liquides provenant des arêtes vives qu'il est plus difficile d'éviter à l'extrémité inférieure des tubes en mouvement dans l'eau à épuiser. Cependant, pour l'élévation des purins de fumiers je préfère l'appareil présenté le 23 juillet dernier, d'une simplicité telle, qu'on ne peut y appliquer ni soupape ni réservoir ou matelas d'air, mais qui ne pourrait pas servir à élever l'eau à d'aussi grandes hauteurs. »

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Moniteur électrique pour les chemins de fer.* (Extrait d'une Lettre de **M. Th. du Moncel.**)

« Au moment où deux affreux accidents survenus en Amérique et en France sur les chemins de fer préoccupent à juste titre les esprits, il n'est pas sans opportunité de rappeler combien aurait été efficace dans ces fatales circonstances, l'emploi de mon système de moniteur électrique dont j'entretiens le public depuis plus de deux ans. Les deux accidents qui viennent d'avoir lieu et qui ont coûté la vie à tant de personnes, rentrent, en effet, dans ceux des accidents de chemins de fer que mon système peut prévenir d'une manière parfaitement sûre et qui, comme le démontrent les statistiques, sont les plus fréquents.

» Dans cette question, ce n'est qu'un pur sentiment d'humanité qui me fait parler. La preuve, c'est que j'avais un brevet et que je l'ai laissé périmer pour que l'on ne pût pas supposer que je voulusse faire d'une invention concernant la sécurité publique un objet de spéculation. L'étude que je poursuis depuis si longtemps des applications de l'électricité, me permet d'affirmer dès à présent que mon système est parfaitement réalisable.

» Mon système n'est pas une conception théorique ; un modèle de grande dimension figure à l'Exposition, et, d'après l'exposé que j'en ai fait dans le journal *la Science*, on peut s'assurer que tous les cas sont prévus.

» A ce sujet, qu'il me soit permis de rappeler que pendant quatre ans j'ai fait tout mon possible auprès des ingénieurs de Cherbourg pour leur faire employer, dans les travaux du port, mon procédé d'inflammation des mines par l'électricité. On a fini par l'adopter, et maintenant on y trouve à la fois sécurité pour les ouvriers, sûreté pour l'opération, augmentation d'effet mécanique de la part de la poudre (par suite de la simultanéité d'explosion des différentes mines) que l'on peut estimer à $\frac{1}{6}$, et enfin économie considérable dans le procédé d'inflammation lui-même pour les mines renfermant de 12 à 15 milliers de poudre.

» Depuis les premières expériences qui ont eu lieu il y a un an, on a fait quatre nouveaux essais (sur un ensemble de mines de 15000 kilogrammes de poudre) qui ont tous eu la même réussite. On a pu voir dans les journaux, qui ont parlé à diverses reprises de ces mines, combien les résultats en ont été heureux, et pourtant, il y a deux ans, on m'avait positivement dit que ce système n'était qu'un rêve des physiciens (*sic*). C'est ce que certaines personnes ont voulu me laisser entendre pour mon moniteur électrique des chemins de fer. Je ne demande qu'une chose, c'est qu'on me mette en demeure de prouver ce que j'avance, et l'on verra qu'en cela comme pour l'inflammation des mines, je ne me suis pas trompé. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Recherches sur quelques dérivés de la naphtaline*; par **M. L. Dusart**. (Extrait.)

« Si l'on fait un mélange de deux parties de potasse caustique et d'une de chaux qu'on humecte d'eau de manière à avoir une bouillie épaisse, et qu'on y projette peu à peu une partie de naphtaline protonitrée, la masse prend immédiatement une coloration jaune-rougeâtre qui est due à la formation d'un acide particulier. On chauffe pendant six heures environ, à une température qui ne doit pas depasser 100 degrés, en ajoutant de temps

en temps quelques gouttes d'eau pour remplacer celle qui s'évapore. Au bout de ce temps la réaction est terminée. La masse, lavée par décantation jusqu'à ce que l'eau ne soit plus alcaline, est traitée par un acide qui sépare la chaux. Le produit ainsi obtenu contient deux matières, l'une jaune et cristallisable, l'autre brune et incristallisable, qui lui communique sa couleur. On soumet à la distillation, soit par la vapeur d'eau, soit à feu nu. Ce second procédé est plus rapide, mais donne un produit moins pur. Dans ce dernier cas, il faut s'arrêter lorsque des vapeurs rouges commencent à paraître. La matière distillée se prend en cristaux presque immédiatement.

» Le corps cristallisé dans l'alcool bouillant donne de longues aiguilles d'une couleur jaune-paille, insipides, d'une odeur aromatique faible. Il fond à 48 degrés, entre en ébullition à 290 degrés, et passe en grande quantité de 300 à 320 degrés en laissant un faible résidu de charbon. Il est très-soluble dans l'alcool, l'éther et les carbures d'hydrogène. L'eau bouillante le dissout en faible quantité et le laisse cristalliser par le refroidissement. La potasse en solution très-concentrée l'attaque en donnant un acide jaune. Distillé avec un mélange de potasse et de chaux, il donne une huile jaune odorante et de longues aiguilles qui communiquent à l'acide sulfurique une coloration d'un beau bleu violacé. La matière huileuse se dissout légèrement dans l'eau; quelques gouttes de perchlorure de fer font prendre à la solution une couleur bleue intense d'où se précipitent bientôt des flocons bleus que les alcalis font virer au rouge. L'acide sulfurique le dissout en se colorant en rouge. Le sulfure d'ammonium donne un nouvel alcaloïde.

» *Phtalidine* : $C^{16}H^9N$. — Elle se produit par l'action du sulfate d'ammonium sur la phtaline nitrée. On facilite beaucoup l'action en tenant pendant quelques heures la solution au bain d'eau à une température de 50 degrés environ. Après avoir chassé l'alcool, on épuise par l'acide chlorhydrique étendu, on filtre après refroidissement. La potasse y fait d'abord naître un précipité blanc qui se redissout dans l'excès d'acide avec une belle couleur bleue : une plus grande quantité en sépare l'alcaloïde sous forme de flocons couleur de chair qui passent bientôt au rouge en s'agrégeant. Lavé, puis cristallisé par fusion, il est d'une couleur rouge de réalgar; son odeur rappelle celle de la naphtalidine. Sa saveur est piquante et désagréable.

» Il fond à 22 degrés. Au moment de la solidification, le thermomètre remonte à 34°,5, où il reste stationnaire; il commence à bouillir vers 255 degrés, mais la température s'élève rapidement et s'altère en partie en laissant un résidu charbonneux; il n'a pas d'action sur le tournesol rougi,

mais ses vapeurs le bleuissent immédiatement. L'éther et l'alcool le dissolvent; l'eau froide le dissout en quantité notable et le laisse déposer en longues aiguilles. Sa solution aqueuse précipite les sels de sous-oxyde et de protoxyde de mercure.

» Le nitrate d'argent en est réduit. Quelques gouttes de perchlorure de fer lui communiquent une belle couleur bleue; cette réaction, très-sensible, est commune à la morphine et à l'acide salicylique.

» Il donne avec tous les acides des sels très-bien cristallisés. Le bichlorure de platine le réduit lorsque la solution du chlorhydrate est étendue en donnant des flocons bleus qui noircissent par la dessiccation. Si le chlorhydrate est en solution très-concentrée, ce réactif donne de beaux cristaux jaunes qui s'altèrent pendant la dessiccation.

» Je n'ai donc pu en déterminer l'équivalent par l'analyse du sel de platine.

» *Acide nitro-phtalinique :* $C^{32}H^{14}NO^{10}$. — Il s'obtient dans la préparation de la phtaline nitrée par une réaction secondaire de la potasse sur ce corps. Il est alors souillé par une matière étrangère difficile à éliminer. On le prépare plus avantageusement en traitant la nitro-phtaline pure par une dissolution très-concentrée de potasse. La formation de cet acide est excessivement lente.

» Le sel de potasse obtenu est traité par l'eau filtrée et décomposé par l'acide chlorhydrique. On le fait cristalliser dans un mélange d'une partie d'eau et deux d'alcool à 36 degrés; il donne par le refroidissement de petits cristaux d'un jaune d'or groupés en étoiles.

» Il est inodore, d'une saveur nulle d'abord, puis piquante; chauffé dans un tube, il fuse en laissant un résidu de charbon.

» Ce sel de potasse s'obtient en abandonnant la dissolution alcoolique qui dépose de petits cristaux mamelonnés jaunes-rougeâtres. Il est très-soluble dans l'eau et teint fortement en jaune.

» Il donne avec le nitrate d'argent un principe d'un beau rouge; avec l'acétate de plomb, un précipité jaune-orange, et avec les sels de cuivre un précipité jaune-verdâtre.

» La plupart des sels métalliques explosionnent par la chaleur. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Note sur un nouveau mode de production du propylène; par* **M. L. Dusart.**

« Si l'on distille un mélange d'acétate et d'oxalate alcalins, de manière à mettre l'acétone formée en contact, à l'état naissant, avec l'oxyde de car-

bone produit de la décomposition de l'oxalate, il y a désoxydation de l'acétone, formation de carbonate, et il passe un gaz absorbable par le brome qui n'est autre que le propylène. La réaction peut se représenter par l'équation suivante :

$$C^6H^6O^2 + 2CO = 2CO^2 + C^6H^6.$$

» Cependant on est loin d'obtenir la quantité de propylène indiquée par la théorie. La décomposition des deux sels n'est point simultanée, et il se produit toujours la matière huileuse qu'on observe dans la préparation de l'acétone.

» Le procédé suivi est celui-ci : On prend des quantites équivalentes d'acétate de chaux et d'oxalate de potasse. On dissout l'oxalate dans l'eau et l'on y ajoute l'acétate de chaux; il se produit ainsi de l'oxalate de chaux et de l'acétate de potasse. On évapore le liquide en remuant continuellement la masse de manière à avoir un mélange intime. La matière, desséchée autant que possible, est introduite dans une cornue que l'on chauffe à un feu modéré. La quantité de propylène paraît augmenter si l'on a soin de graduer lentement la température. Le gaz passe d'abord dans un flacon rempli de coton cardé, puis dans un flacon contenant de l'acide sulfurique qui absorbe la matière huileuse, puis il est condensé dans le brome après avoir été lavé dans l'eau. Un kilogramme d'acétate de chaux donne environ 60 grammes de propylène brut.

» Le liquide obtenu est lavé avec de la potasse, distillé directement, puis agité de nouveau avec une solution alcaline qui sature l'acide bromhydrique formé pendant la distillation. On sèche sur le chlorure de calcium et on distille au thermomètre.

» Le bromure de propylène forme les deux tiers environ du produit; il a l'odeur et le point d'ébullition, 145 degrés, du propylène obtenu par l'alcool amylique.

» Le composé C^6H^5Br, obtenu par l'action de la potasse alcoolique sur le produit précédent chauffé dans un tube avec du sulfocyanure de potassium, a donné l'essence de moutarde reproduite récemment par M. Berthelot avec le propylène iodé dérivé de la glycérine. Il est ainsi possible, par une simple désoxydation de l'acétone, de remonter de la série acétique à la série propylique, et de régénérer l'alcool si, au lieu de recueillir l'hydrocarbure dans le brome, on le fait absorber par l'acide sulfurique et distillant avec de l'eau, d'après l'ingénieux procédé de ce chimiste. »

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Appareil pour les travaux a exécuter au fond de l'eau.*

M. **Espiard de Colonge** adresse une réclamation relative à une communication faite à l'Académie par M. Jobard dans sa séance du 3 septembre courant, communication insérée par extrait dans le *Compte rendu* de cette séance, et où on lit le passage suivant :

« On peut voir sur la Seine un premier spécimen de cette idée exécutée » par M. Espiard de Colonge pour l'exploration du lit de la Seine et autres » rivières riches en épaves, telles que le Tibre, l'Euphrate, etc. »

« Je n'ai point, dit M. Espiard de Colonge, exécuté l'idée de M. Jobard, mais j'ai fait construire sur la Seine une machine de mon invention, brevetée en France dès le 24 septembre 1853, et depuis aussi en Angleterre, et je n'ai point chargé M. Jobard de défigurer ni de restreindre cette invention à un exploration sur les rivières, et encore moins à la présenter d'une manière qui semble m'en ôter la priorité honorifique, ainsi acquise à la France. »

M. **Chapoteau** adresse de Decize une Note concernant trois espèces du genre *Nicotiana* : la *N. Tabacum, N. rustica, N. suaveolens.* L'auteur considérant principalement ces plantes en tant qu'elles peuvent être soumises à la surveillance des agents de l'Administration des finances, sa Note n'est point de nature à être renvoyée à l'examen d'une Commission.

M. l'abbé **Delvart** présente des considérations sur la perte de forces qui a lieu avec les *roues à palettes* des bateaux à vapeur, et indique une disposition de *rames* qui lui semble préférable ; il se propose, si son idée est jugée acceptable, d'envoyer un petit modèle de vaisseau muni de l'appareil qu'il a imaginé. M. Delvart a joint à sa Lettre une Notice imprimée contenant une courte description d'une horloge astronomique construite par lui et admise à l'Exposition universelle de Londres.

(Renvoi à la Commission du prix concernant le perfectionnement de la navigation par les moyens mécaniques, Commission qui est invitée à faire savoir à l'Académie s'il y a lieu de demander à M. Delvart soit le modèle proposé, soit une plus ample description de son système.)

M. **Lacan** adresse une Note concernant l'observation qu'il a faite sur un tilleul des Tuileries qui depuis une quinzaine de jours présente des feuilles nouvelles remplaçant celles qu'ont desséchées et fait tomber les chaleurs de l'automne.

Le fait signalé est beaucoup plus général et beaucoup plus connu que ne le suppose l'auteur de la Lettre.

M. Arnut prie l'Académie de vouloir bien lui faire connaître, aussitôt qu'il se pourra, le jugement qui aura été porté sur sa Note concernant un appareil pour la transmission des forces, Note présentée à la séance du 13 août 1855. M. Arnut sollicite aussi en outre le jugement de l'Académie, sur une pompe de son invention; mais il souhaiterait que l'Académie pût la faire examiner à Rochefort par des hommes compétents qu'elle désignerait dans cette ville.

Les usages constants de l'Académie ne lui permettent pas d'accéder à cette demande.

M. James Say, à l'occasion des communications faites par M. Poey et par M. Vergnes sur l'emploi thérapeutique de bains électro-chimiques, mentionne les travaux qu'il a faits lui-même dans une direction analogue, et renvoie, pour plus de détails, à une série de courtes Notices imprimées qui accompagnent sa Lettre.

Ces Notices, qui sont de simples prospectus, ne semblent pas de nature à devenir l'objet d'un Rapport verbal.

M. Hamon demande et obtient l'autorisation de reprendre une Note présentée par lui, concernant la possibilité d'appliquer l'hélice à la navigation à voile, sans l'emploi de la vapeur.

M. Korylski adresse une Lettre concernant les résultats de ses recherches sur la possibilité de connaître, plusieurs jours ou plusieurs mois d'avance, l'état de l'atmosphère à une époque donnée.

M. Brachet prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission chargée d'examiner la Note sur les stries des diamants.

(Renvoi à la Commission nommée.)

A 5 heures et quart, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 5 heures trois quarts. É. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 24 septembre 1855, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2e semestre 1855; n° 12; in-4°.

Traité d'Arithmétique à l'usage des élèves qui se destinent à l'École Polytechnique, à la Marine, à l'École Militaire de Saint-Cyr et à l'École Forestière; par le baron REYNAUD; 26e édition revue et annotée par M. GERONO. Paris, 1855; 1 vol. in-8°.

Exposé du régime des courants observés, depuis le XVIe *siècle jusqu'à nos jours, dans la Manche et la mer d'Allemagne, et de leur supputation dans la Navigation générale à l'aide du routier compteur; par* M. F.-A.-L. KELLER. Paris, 1855; br. in-8°.

Sur les échelles thermométriques aujourd'hui en usage. Abaissement du zéro de l'échelle centigrade à —40°; *par* M. WALFERDIN. Paris, 1855; brochure in-8°.

Essai sur l'ouvrage de J. Huarte : Examen des aptitudes diverses pour les sciences (examen de ingenios para las ciencias); par M. J.-M. GUARDIA. Paris 1855; 1 vol. in-8°.

De ortu medicinæ apud Græcos progressuque per philosophiam. Dissertatio academica quam Facultati Litterarum parisiensi disceptendam proponebat J.-M. GUARDIA. Parisiis, 1855; in-8°.

Études sur la résistance des poutres en fonte, faites par les soins de M. A. GUETTIER, ingénieur, directeur des travaux aux usines de Marquise (Pas-de-Calais). Paris, 1855; broch. in-8°.

Théorie de la formation des eaux minérales, des causes qui déterminent et peuvent modifier leur température et leur composition; par M. ERNEST BAUDRIMONT; br. in-4°.

Tableau synoptique des terrains et des principales couches minérales qui constituent le sol du bassin parisien, avec indication des fossiles caractéristiques et des roches utiles aux arts et à l'agriculture; par M. CH. D'ORBIGNY.

Tableau chronologique des divers terrains ou systèmes de couches minérales stratifiées qui constituent la partie connue de l'écorce terrestre, etc.; par MM. CH. D'ORBIGNY et GENTE.

Journal de la Société impériale et centrale d'Horticulture; août 1855; in-8°.

Le Cultivateur de la Somme, ou Bulletin central des Comices agricoles d'Amiens, de Montdidier et de Doullens. Année 1855; n° 3; in-8°.

Recueil des travaux de la Société médicale du département d'Indre-et-Loire; 2[e] série; 4[e] trimestre de 1842; 3[e] et 4[e] trimestres de 1843; 1[er], 3[e] et 4[e] trimestres de 1844 et année 1845; 8 broch. in-8°.

Travaux de la Société d'émulation du département du Jura. Année 1854. Lons-le-Saulnier, 1855; in-8°.

Travaux du conseil d'hygiène et de salubrité du département de la Gironde; depuis le 16 juin 1853, jusqu'au 16 juin 1855; tome III. Bordeaux, 1855, in-8°.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT, REGNAULT, DE SENARMONT; *avec une Revue des travaux de Chimie et de Physique, publiés à l'étranger par* MM. WURTZ et VERDET; 3[e] série; tome XLV; septembre 1855; in-8°.

Documenti... *Documents concernant les accélérations et les retardements divers des graves; par* M. F. ZANTEDESCHI; 1 feuille in-8°.

Il nuovo Cimento... *Journal de Physique et de Chimie;* t. II; août 1855; in-8°.

Report... *Rapport sur la Géologie du Cornouailles, du Devonshire et du Somerset occidental; par* HENRY-T. DE LA BÈCHE. Londres, 1839; 1 vol. in-8°.

Figures... *Figures et Description des fossiles paléozoïques de Cornouailles, du Devonshire et du Somerset occidental; par* M. J. PHILIPPS. Londres, 1841; 1 vol. in-8°.

Memoirs... *Mémoires sur la Carte géologique du Royaume-Uni*; décades 4, 6, 7 et 8. Londres, 1852 à 1855; in-4°; publiés par ordre des lords commissaires de la Trésorerie.

Memoirs... *Mémoires sur la Carte géologique de la Grande-Bretagne. Statistique minérale du Royaume-Uni; par* M. ROBERT HUNT. Londres, 1855; in-8°.

Records... *Muséum de Géologie pratique. — Mémoires de l'École des Mines et de Science appliquée aux arts;* publiés par ordre des lords commissaires de la Trésorerie; vol. I, parties 1 à 4. Londres, 1852 et 1853; in-8°.

Prospectus... *Prospectus de l'École métropolitaine des Sciences appliquées à l'exploitation des Mines et aux Arts.* V[e] session, 1855-1856; br. in-8°.

The quarterly... *Journal trimestriel de la Société géologique de Londres;* vol. XI; partie 3; n° 43; in-8°.

Skizzen... *Esquisse d'une histoire du développement de l'*Hapalosiphon Braunii; *par* M. H. ITZIGSOHN; broch. in-8°.

Over... *Sur la vallée de la côte septentrionale de notre contrée; par* M. G.-A. VENEMA. Groningen, 1854; broch. in-8°. (Renvoyé à M. DAUSSY pour un Rapport verbal.)

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 1er OCTOBRE 1855.

PRÉSIDENCE DE M. REGNAULT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ZOOLOGIE. — *Note sur les Silures rapportés vivants des eaux douces de la Prusse en* 1851; *par* **M. A. Valenciennes.**

« J'ai communiqué à l'Académie, il y a déjà quatre ans, en 1851, le résultat de la mission qui m'avait été confiée par M. le Ministre de l'Agriculture, afin de tenter de rapporter d'Allemagne certaines espèces de poissons fluviatiles, qu'on pouvait espérer de faire vivre dans les rivières de la France.

» J'avais pris avec moi des Silures déjà forts, qui ont très-heureusement résisté aux fatigues du voyage. Le défaut de viviers convenables pour recevoir ces espèces fit qu'on mit les Silures dans l'un des grands réservoirs de Marly. Des réparations urgentes de maçonnerie à faire aux parois verticales du réservoir ont obligé de le vider. Dès que l'eau fut assez basse pour qu'on pût voir le fond, on aperçut mes poissons se débattre, en pleine vie, au fond de l'eau.

» M. Seguy, architecte chargé du service des eaux de Versailles, dont j'ai déjà fait connaître l'extrême obligeance, et à qui je me fais un devoir d'adresser mes sincères remercîments, me fit prévenir afin de me donner le plaisir de revoir les poissons qu'il avait fait prendre et que je n'avais pas touchés depuis quatre ans. Non-seulement ces animaux ont vécu dans

la pièce d'eau où ils ont été placés, mais ils y ont beaucoup grossi, et ils se sont sensiblement engraissés.

» Le plus gros Silure pesait $9^{kil},500$. Aujourd'hui son poids est de 11 kilogrammes, sa longueur est de $1^{m},20$, et sa circonférence, mesurée aux pectorales, est de $0^{m},52$.

» La longueur et le poids d'un autre Silure ont beaucoup augmenté. Quand je l'ai mis dans le réservoir, il avait $0^{m},80$, aujourd'hui il en a $0^{m},99$. Sa circonférence aux pectorales est de $0^{m},39$, et son poids est de $5^{kil},500$.

» Un troisième, long de $0^{m},78$, pèse 3 kilogrammes.

» D'autres poissons, pris avant ceux dont je viens de donner les mesures, ont été mis avec soin dans le réservoir voisin, dans lequel il y a lieu de croire que d'autres espèces ont dû passer, avant la fermeture des soupapes, par le conduit de communication.

» Toutes les personnes présentes affirment que les forces et l'activité de ces poissons étaient des plus grandes.

» Je fais donc connaître à l'Académie le résultat heureux d'une expérience de quatre ans, et qui prouve que les poissons des eaux coulant sur les sables siliceux de la Prusse peuvent vivre et prospérer dans les eaux calcaires de la France.

» Les poissons retirés du réservoir de Marly ont été placés provisoirement dans une autre grande pièce d'eau de Versailles, dite le réservoir de Gobert, où ils trouveront une abondante nourriture, mais dont les parois, verticales comme celles du premier, s'opposeront au développement des œufs comme cela a eu lieu pendant ces quatre années.

» En faisant connaître ces faits importants, j'espère qu'il sera pris à l'avenir des mesures convenables pour mettre ces poissons dans des eaux où l'on pourra établir des frayères, et en obtenir la reproduction.

» Une longue expérience fait dire que les poissons ne frayent pas dans des réservoirs profonds dont les parois sont verticales. Il est peut-être utile de rappeler ici certains faits. On sait que les poissons déposent leur frai sur des fonds de sable ou de gravier, en général peu profonds; ils choisissent les endroits sur lesquels un courant modéré fait filtrer l'eau entre les petites pierres, afin d'entretenir sa pureté et sa limpidité. Cette disposition empêche les œufs d'être recouverts par une vase épaisse qui les détruirait promptement. Un très-petit nombre d'espèces, telles que la Tanche, attachent leurs œufs sur les plantes aquatiques et près de la surface. La Perche lâche son frai en longs filaments noués en mailles serrées, ce qui

produit ces sortes de réseaux flottants, bien connus des personnes qui aiment à se livrer à la pêche.

» On voit, par ces observations, que la lumière et la chaleur sont les conditions essentielles pour vivifier les œufs. L'habitude de la Perche explique comment elle se reproduit dans certains réservoirs, car elle ne le fait pas dans tous : comme tous les animaux, elle apprécie des circonstances qui nous échappent aisément et qui dépendent de la nature des eaux, de la température, de certains ombrages qui s'opposent à la reproduction. Les femelles de la plupart des autres espèces sont bien obligées de lâcher les œufs qui remplissent leurs ovaires; ces œufs tombent au fond, et le défaut d'une lumière assez vive, de chaleur suffisante les fait bientôt périr. Il y a lieu de croire qu'il en a été ainsi pour nos Silures qui ont été retrouvés dans l'état le plus satisfaisant.

» La grandeur de ce poisson, la rapidité de sa croissance, son abondance sur les marchés d'un grand nombre de villes en Allemagne, méritent de fixer l'attention des économistes; il est évident qu'il doit servir à augmenter la quantité de matières alimentaires fournie par nos eaux douces, où il a vécu déjà quatre années. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Sur la conservation des grains.* (Extrait d'une Note de **M. Léon Dufour.**)

« La lecture d'un Rapport de M. le maréchal Vaillant sur les greniers à colonnes chambrées de M. de Coninck m'a remis en souvenir qu'il y a déjà dix à douze ans je présentai à la Société centrale d'Agriculture, et plus tard, en 1850, à l'Académie des Sciences (*Comptes rendus*, t. XXXI, p. 356), un procédé simple et économique pour conserver les céréales et les préserver du charançon, de l'alucite et de tout déchet. L'importance de la question, profondément sentie dans la présente année, justifie mon empressement à rappeler ce procédé qui en est aujourd'hui à sa vingtième année d'un succès complet et jamais démenti. Il consiste à placer, immédiatement après la récolte, le grain net et sec dans des tonneaux dont le disque supérieur défoncé est remplacé par un couvercle bien adapté, simplement pressé par une grosse pierre. On pourrait lui substituer un couvercle à coulisses. Ces tonneaux sont placés debout en séries le long des murs ou des parois du grenier. Ce sont autant de colonnes de grains, et la capacité du grenier se trouve ainsi triplée. Il est bien entendu que ce dernier sera sec, mais il doit être obscur et il faut en tenir les contrevents

ou volets habituellement fermés. Nulle nécessité, suivant moi, de frapper immédiatement le grain par des courants d'air. Celui-ci est le véhicule de beaucoup d'agents de destruction impalpables, et la lumière favorise le développement de plusieurs germes.

» Dans cette longue série d'années, mon blé n'a offert ni un charançon ni une alucite, tandis qu'il en était annuellement infesté lorsque je le conservais en tas dans mon grenier éclairé et aéré. Jamais il ne s'est manifesté dans les tonneaux le moindre degré de chaleur, Le grain, abrité et de la poussière et des ordures et de toute déperdition par les oiseaux et les rats, s'est toujours conservé propre, brillant, d'un bon teint, également apte à la panification et à la semaison. Les marchands de grains ont toujours préféré mon blé à celui de même qualité entassé dans les autres greniers. »

MÉMOIRES LUS.

ÉCONOMIE RURALE. — *Note sur le ver à soie Tussah, du Bengale, introduit en Europe et nourri des feuilles du chêne ordinaire; par* **M. F.-E. Guérin-Méneville.** (Extrait.)

(Commissaires, MM. Duméril, Milne Edwards, Decaisne.)

« Dans la séance du 23 juillet dernier, j'ai eu l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie des Sciences les premiers papillons vivants du ver à soie indien qui donne la soie *Tussah*. Depuis ce temps, et après de nombreuses difficultés vaincues, je suis parvenu à obtenir la fécondation de deux papillons femelles sur plus de quarante tentatives infructueuses, ce qui m'a donné plusieurs centaines d'œufs et, par suite, des chenilles que j'élève avec des feuilles de chêne, et dont je mets quelques individus sous les yeux de l'Académie.

» Ce ver à soie *Tussah* est la chenille du *Bombyx mylitta* de Fabricius (*Paphia*, Lin.), qui se trouve dans toutes les parties du Bengale et jusque sur les monts Hymalaya. Il est plus particulièrement élevé dans un but industriel dans la partie montagneuse du Bengale.

» Depuis longtemps j'appelais de tous mes vœux l'introduction d'une espèce aussi précieuse; si je puis aujourd'hui faire des essais dans le but de l'acclimater en France, je le dois, je ne saurais trop le répéter, au zèle de M. Perrotet, directeur du jardin botanique de Pondicherry, et à la puissante intervention de la Société impériale d'Acclimatation.

» Les œufs du premier papillon femelle dont j'ai réussi à obtenir la fécondation sont éclos le 15 août. J'ai porté tout de suite les jeunes chenilles à M. Vallée, gardien de la ménagerie des reptiles du Muséum, qui avait bien voulu, avec l'agrément de M. Duméril, donner ses soins aux vers à soie du ricin, à quelques échantillons des graines du ver à soie ordinaire données à la Société d'Acclimatation par M. de Montigny, qui les avait fait venir de Chine, et à d'autres espèces encore. Tout était fermé au Muséum, à cause de la grande fête de ce jour, ce qui m'a mis dans l'impossibilité de chercher, dans les jardins réservés, des végétaux de l'Inde dont ces vers à soie se nourrissent, et je me suis borné à offrir à mes jeunes chenilles des rameaux tendres de divers arbres et plantes, tels que frêne, prunier, chêne, jasmin, oranger, saule, jujubier, ricin, myrte, chicorée, laitue, etc. J'avais joint le chêne à ces divers végétaux, dans l'espoir vague que les chenilles d'un Lépidoptère, si voisin du Bombyx (Saturnie) du chêne (*B. S. pernyi*, Guer.), pourraient peut-être s'en accommoder, et l'Académie peut voir que cette inspiration a été heureuse, puisque les vers à soie Tussah, que je mets sous ses yeux, se sont magnifiquement développés avec cette nourriture.

» J'ai décrit et dessiné avec soin tous les états de ces vers à soie, depuis l'état d'œuf jusqu'à celui de la chenille arrivée à son dernier âge; mais il serait trop long de présenter ici les observations intéressantes auxquelles ce travail a donné lieu. Il en résulte sommairement que la jeune chenille, en sortant de l'œuf, fait son premier repas avec la coque même de cet œuf, qu'elle est alors d'un beau jaune orangé avec des courtes stries noires sur les anneaux et quelques-uns de ses tubercules terminés aussi de noir. Après la première et la seconde mue, elle devient verte, les stries noires des anneaux disparaissent, et les tubercules saillants sont d'un beau rouge avec l'extrémité noire. A la suite de la troisième mue, ces mêmes tubercules, sur le dos ainsi que ceux du premier rang des côtés, prennent un aspect métallique doré, et les autres ont l'extrémité d'un beau bleu ou d'un violet intense. A cette époque et chez quelques individus seulement, il apparaît sur le côté, sous les tubercules latéraux du cinquième, du sixième et quelquefois du septième segment, une plaque luisante argentée que l'on ne peut mieux comparer qu'à une goutte de mercure qui serait fixée dans cet endroit. Après la quatrième mue, les changements ne sont pas notables, et je croyais qu'à l'exemple de toutes nos chenilles de Bombyx, qui subissent trois et le plus souvent quatre mues, celle-ci allait tisser son singulier cocon et se métamorphoser en chrysalide; mais, à mon grand étonnement, elle s'est endormie d'un cinquième sommeil, samedi dernier (29 septembre);

elle va donc subir une mue de plus que ses congénères, ce qui est un fait qui n'avait pas encore été observé.

» Ce nouveau ver à soie, je puis le dire dès à présent, présentera des avantages considérables, si je parviens à l'introduire définitivement dans l'agriculture européenne, car il tisse un cocon énorme, qui renferme dix fois plus de soie que celui du ver à soie du mûrier. En effet, pour faire un kilogramme de soie, il faut environ *six mille* cocons du ver à soie ordinaire, tandis qu'il n'en faut que *six cents* du ver à soie Tussah. Le fil simple ou brin de ce cocon Tussah est six à sept fois plus fort et quatre à cinq fois plus épais que celui du ver à soie ordinaire; il possède un beau lustre et prend actuellement très-bien la teinture, comme je l'ai montré à l'Académie dans une précédente communication. Dévidée à un seul brin, cette soie offre le titre de la soie ordinaire de $\frac{4}{5}$ cocons, et dans cet état il est probable qu'elle serait appelée à des emplois tout à fait nouveaux et inattendus en industrie.

» Mais ce qui rendrait cette introduction précieuse, de même que celle de mon *Bombyx pernyi*, du nord de la Chine, c'est la possibilité d'élever ces vers à soie avec les feuilles des chênes de nos taillis et dans des localités où le mûrier ne peut être avantageusement cultivé. Si je réussissais à donner cet insecte utile à notre agriculture, nous verrions nos pauvres paysans du nord de l'Europe le faire élever par leurs femmes et leurs enfants, et presque sans frais, ce qui leur donnerait bientôt, comme dans une grande portion de la Chine et de l'Inde, la matière première des vêtements pour lesquels nous achetons à l'étranger des masses énormes de coton. »

CHIMIE MÉDICALE. — *Mémoire sur la composition de l'hématoïdine; par* M. **Charles Robin**. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Chevreul, Pelouze, Balard.)

« Le but de ce Mémoire est de faire entrer dans le domaine de la chimie un composé qui se forme, dans l'économie animale, aux dépens de la matière colorante du sang épanché. Il est connu depuis longtemps des médecins, en raison de la netteté de ses formes cristallines et de la beauté de sa couleur rouge, ils ont pu observer les conditions dans lesquelles il se produit; mais il a été négligé des chimistes, parce qu'on ne l'avait vu jusqu'à présent qu'en petite quantité.

» Grâce à l'obligeance d'un interne distingué des hôpitaux de Paris, M. Mercier, j'ai pu m'en procurer une masse, pesant 3 grammes, entière-

ment formée de cristaux très-réguliers, qui s'étaient agglomérés dans un kyste hydatique du foie. Le corps dont je parle a reçu le nom d'*hématoïdine*. On sait que la matière colorante rouge des globules du sang a reçu, en 1827, de M. Chevreul, le nom d'*hématosine*, et que beaucoup d'auteurs l'ont appelée, depuis, du nom d'*hématine*; mais c'est à tort, car dès 1811 M. Chevreul avait donné le nom d'*hématine* à la matière colorante jaune-rouge du bois de campêche (*Hematoxylon Campechianum*, L.).

» L'hématosine, quoi qu'on en ait dit, n'est pas cristallisable; mais presque toutes les fois que du sang est épanché dans l'épaisseur des tissus d'un animal vivant, on voit, de quatre à vingt jours après l'hémorragie, se former des cristaux microscopiques très-nets et quelquefois conformés en aiguilles; toutefois, la plupart sont des prismes obliques à base rhombe et d'un beau rouge. Ce sont ces cristaux qui, figurés et décrits successivement par Everard Home en 1830, par Rokitansky en 1842, par Scherer en 1843, par Zwicky en 1846, ont été désignés en 1847 par Virchow, sous le nom d'*hématoïdine*. L'analyse chimique va nous montrer bientôt que l'*hématoïdine corps cristallisable* est de l'*hématosine non cristallisable* qui a perdu tout son fer, mais a pris 1 équivalent d'eau.

» Les prismes obliques à base rhomboïdale, comme les aiguilles d'hématoïdine, sont assez durs, cassants, réfractent fortement la lumière sous le microscope; ils ont une couleur d'un rouge orangé vif, ou rouge ponceau, vers le centre et d'un rouge carmin foncé sur les bords et aux extrémités. A la lumière réfléchie, séparés de toute impureté, ils sont d'un beau rouge de bi-iodure de mercure ou d'alizarine. Ces cristaux sont doués d'un pouvoir colorant très-intense; ils sont un peu plus lourds que l'eau, mais forment par leur réunion une masse volumineuse. La valeur des angles du prisme est de 118 et 62 degrés.

» Chauffée au contact de l'air, elle donne d'abord une odeur de goudron, puis de matière azotée ou de corne qui brûle; elle s'enflamme alors, brûle comme une bougie, et donne un charbon volumineux, boursouflé, qui finit par disparaître complétement : toutefois, ce composé est difficile à brûler dans l'appareil à combustion. Hors du contact de l'air, la chaleur en dégage des gaz fétides, une substance d'aspect de goudron, et il reste un charbon volumineux boursouflé.

» L'eau, l'alcool, l'éther, la glycérine, les essences et l'acide acétique ne dissolvent pas trace de ce composé; l'ammoniaque le dissout rapidement avec une teinte rouge-amarante si la dissolution est concentrée, et, dans tous les cas, celle-ci passe bientôt au jaune safrané, puis brunâtre. La

potasse et la soude gonflent les cristaux d'hématoïdine, les fendillent et les dissolvent peu à peu, mais en assez faible proportion à côté de l'ammoniaque; la solution est rougeâtre. L'acide azotique dissout assez vite ce corps; la solution est d'un rouge assez foncé, et il se dégage des bulles de gaz si elle est concentrée. L'acide chlorhydrique le dissout, mais peu; la solution est d'un jaune d'or ou jaune-rougeâtre; les cristaux restants ont une teinte ocreuse à la lumière réfléchie, jaune-rougeâtre sous le microscope. L'acide sulfurique ne les dissout pas; il les rend seulement de plus en plus foncés, et, de plus, il prend une teinte verte lorsque des traces de composés ferriques et alcalins accompagnent encore les cristaux.

» Après m'être assuré par le microscope que les lavages par l'eau, l'alcool et l'éther n'avaient laissé que des cristaux sans mélange d'impuretés, et que c'est bien sur un produit entièrement cristallisé que portait l'analyse, j'ai obtenu, avec le concours de M. Riche, les résultats suivants :

Hématoïdine.	I.	II.	III.		*Hématosine*; moyenne des 5 analyses de Mulder.	
Carbone......	65,0460	65,8510	»		65,84	soit C^{14}
Hydrogène....	6,3700	6,4650	»		5,37	H^{22}
Azote........	»	»	10,5050		10,40	Az^3
Oxygène.....	18,0888	17,1788	»		11,75	O^6
Cendres......	00,0002	00,0002	»	*Fer*....	6,64	Fe.

» Deux combustions faites spécialement dans le but de déterminer la quantité de *fer* qu'aurait pu contenir l'hématoïdine, ont été opérées, l'une sur 34 centigrammes, l'autre sur 55 centigrammes de ce composé; elles ont fourni, la première 7 dix-milligrammes, la seconde 13 dix-milligrammes d'un résidu gris-blanchâtre, d'aspect de cendre, mais ne ressemblant point à de l'oxyde de fer. Ce résidu ne contenait pas de chaux, mais des traces de sels alcalins et une notable quantité de fer, décelée par le prussiate de potasse. Il est facile de voir que ce sont là des restes d'impuretés fixées aux cristaux et que les lavages n'ont pu enlever, ainsi qu'il arrive souvent pour les composés d'origine organique. Ce résidu, eût-il été composé uniquement d'oxyde de fer, serait manifestement trop minime pour qu'on pût songer à considérer ce métal autrement que comme impuretés par rapport à l'hématoïdine, et à le faire entrer dans la composition de sa formule. Je n'ai pu y trouver ni soufre ni phosphore.

» En comparant les nombres fournis par mes analyses, on reste frappé de leur concordance avec ceux obtenus en 1839 par Mulder, qui opérait sur de l'hématosine évidemment pure. Si de l'*hématosine non cristallisable*

on enlève le fer par digestion dans l'acide sulfurique concentré, ou par le chlore, ainsi que l'a fait Mulder, il reste un corps composé de 70,49 de carbone, 5,76 d'hydrogène, 11,16 d'azote, 12,59 d'oxygène, c'est-à-dire un corps ayant la composition donnée plus haut pour l'hématosine, moins le fer. La formule que donnent ces nombres pour ce produit est

$$C^{14} H^{8} Az O^{2},$$

ou, comme l'écrit Mulder, par comparaison à celle de l'hématosine,

$$(C^{44} H^{22} Az^{3} O^{6});$$

or, comme celle qui résulte de mes analyses de l'*hématoïdine* est

$$C^{14} H^{9} Az O^{3}, \quad \text{soit} \quad C^{14} H^{8} Az O^{2} + HO,$$

on reconnaîtra facilement que l'hématoïdine n'est point la matière colorante du sang ou hématosine, mais un composé chimique qui provient de sa décomposition, dans laquelle 1 équivalent d'eau (HO) a remplacé 1 équivalent de fer (Fe).

» La quantité d'hématoïdine retirée du kyste hydatique du foie correspondait à 1800 grammes de sang au moins, qui ont dû s'épancher successivement pour donner lieu à sa formation. »

CHIMIE. — *Sur la solubilité de divers oxydes métalliques et des carbonates terreux, et sur quelques réactions offertes par leurs dissolutions;* par **M. A. Bineau.**

(Commissaires, MM. Thenard, Dumas, Boussingault.)

« *Oxyde d'argent.* — L'eau dissout environ $\frac{1}{3000}$ de son poids d'oxyde d'argent. La solution d'oxyde argentique produit une double décomposition non-seulement avec des halosels, mais encore avec les phosphates.

» *Bioxyde de mercure.* — Préparé soit par voie sèche, soit par voie humide, il se dissout dans 20000 à 30000 fois son poids d'eau. Sa dissolution aqueuse est sans action sur le tournesol épuré, et l'eau teinte par ce réactif, puis très-légèrement acidulée, conserve sa nuance après s'être chargée d'oxyde mercuriel; mais un peu d'eau salée y fait manifester une réaction alcaline intense.

» *Protoxyde de plomb.* — Après des lavages prolongés, je n'ai plus trouvé de solubilité bien sensible dans la litharge; mais il en a été autrement de l'oxyde produit par voie humide. Mes résultats sur sa solubilité

concordent avec ceux de M. Bonsdorff, qui a évalué à $\frac{1}{7000}$ la quantité dissoute par une partie d'eau.

» L'oxyde de plomb dissous peut, ainsi que celui d'argent, décomposer soit des halosels, soit des oxysels, tels que phosphates, chromates, oxalates, carbonates, sulfates, azotates, avec mise en liberté d'oxyde alcalin. Mais, dans tous les cas que j'ai observés, le déplacement de 1 équivalent d'alcali a exigé plusieurs ou au moins $1\frac{1}{2}$ équivalent d'oxyde plombique. La facile production d'alcalis caustiques, lors de la rencontre de leurs sels avec l'oxyde de plomb, donne lieu de rattacher en partie à l'influence des premiers l'effet préservateur qu'exercent sur ce métal les composés alcalins.

» *Oxyde de zinc.* — J'ai rencontré cet oxyde tantôt doué et tantôt dépourvu de solubilité appréciable, le mode de production influant ici de même qu'à l'égard de l'oxyde de plomb. Au surplus, l'eau n'en dissout qu'à peine un millionième de son poids, sensible du reste au tournesol épuré.

» *Protoxyde de fer.* — Sa solution, qui fut obtenue au moyen du fer et de l'eau pure un peu aérée, en renfermait environ $\frac{1}{150000}$. Elle a un goût ferrugineux très-prononcé; elle se trouble, en se peroxydant, aussitôt qu'elle a le contact de l'air, et avant la suroxygénation elle exerce une réaction alcaline sur le tournesol neutre ou très-légèrement acidulé.

» *Magnésie.* — Sous le rapport de la solubilité dans l'eau, elle doit se placer au-dessous de l'oxyde d'argent, du protoxyde de plomb et du bioxyde de mercure : ce qui s'en dissout se réduit à 1 ou 2 cent-millièmes du poids de l'eau; mais le résultat est fortement modifié par la présence de l'acide carbonique.

» *Oxydes des métaux alcalins.* — Les proportions de chacun d'eux qu'une partie dissout s'expriment par les nombres qui suivent : $\frac{1}{780}$ pour la chaux à 18 degrés; $\frac{1}{1500}$ pour la même à 100 degrés; $\frac{1}{130}$ pour la strontiane à 20 degrés; $\frac{1}{29}$ pour la baryte; $\frac{2}{3}$ pour la soude, et 1 pour la potasse.

» *Carbonate de magnésie.* — Le sous-carbonate de magnésie, après lavages suffisants, finit par ne plus se dissoudre que dans la proportion d'environ $0^{gr},1$ par litre d'eau (ou $\frac{1}{10000}$), tant à froid qu'à chaud. On lui a attribué une solution beaucoup plus forte : un surcroît d'acide carbonique en a sans doute été la cause.

» La solution aqueuse du sous-carbonate de magnésie offre une grande partie des réactions propres aux carbonates de potasse et de soude.

» *Carbonate de chaux.* — Le carbonate de chaux a fourni à peu près les mêmes indications de solubilité, soit avec l'eau pure froide ou chaude, soit dans l'eau commune dont le surcarbonate naturel avait été détruit par une

ébullition prolongée. La proportion dissoute a été de 2 à 3 cent-millièmes. M. Peligot est arrivé, pour la solution faite à froid, à un résultat compris entre les mêmes limites.

» *Carbonates de strontiane et de baryte.* — L'eau dissout environ 3 cent-millièmes du premier et 4 cent-millièmes du second. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Études chimiques sur une partie des eaux du bassin du Rhône; par* **M. A. Bineau.**

(Commissaires, MM. Thenard, Dumas, Boussingault.)

« Dans ce travail, j'ai fait usage de méthodes expéditives susceptibles de s'appliquer à des volumes d'eau très-peu considérables, et je me suis spécialement attaché à la recherche d'un petit nombre de composants. Sur une centaine d'eaux différentes qu'a comprises le cercle de mes études, il y en a environ un quart de rivières, un quart de ruisseaux, un quart de sources. Les autres provinrent d'étangs, de marais, de fossés, des trois lacs de Genève, du Bourget et de Nantua, puis enfin de la mer Méditerranée.

» Parmi les rivières, il en est deux, le Rhône et la Saône, dont la composition a été pendant un an suivie par l'analyse environ à chaque quinzaine. Mais je me bornerai ici à considérer l'ensemble de mes résultats sous le point de vue qui m'a le plus particulièrement préoccupé, sous celui qui a trait aux questions agricoles.

» Dans la presque universalité des sources, des cours d'eau, des lacs ou des étangs que j'ai étudiés, les sels ammoniacaux ne se sont montrés qu'en dose extrêmement exiguë, souvent insaisissable, même dans mes essais. L'ammoniaque y est restée, pour ainsi dire, constamment fort au-dessous de la proportion d'un millionième. La seule rivière exceptionnelle sous ce rapport a été celle de la Reyssouze, prise en aval de Pont-de-Vaux, où elle reçoit en abondance des eaux provenant du travail des peaux.

» Au contraire, les azotates se sont presque toujours offerts en quantités fort appréciables, variant dans les rivières entre $\frac{1}{2}$ milligramme et $\frac{1}{2}$ centigramme par litre, se maintenant entre les mêmes limites dans les trois lacs mentionnés, ainsi que dans les ondes méditerranéennes qui bornent notre bassin du Rhône, et atteignant fréquemment, dans les sources et dans les ruisseaux, des proportions considérablement plus fortes. Deux rivières seulement ont fait exception à la situation générale : les azotates ont fait défaut dans la Reyssouze, dont nous venons de parler, et dans la Brevenne, où les

eaux provenant d'anciennes mines, et reçues dans son lit, occasionnent peut-être la particularité dont il s'agit.

» Quant à l'azotate existant à l'état de combinaisons organiques, un certain nombre d'essais faits à son sujet ont indiqué qu'en général, dans les diverses sortes d'eaux examinées, il est, ainsi que celui des composés ammoniacaux, notablement dépassé en quantité par l'azote des nitrates.

» Des expériences agricoles nombreuses et positives, avec lesquelles concordent certaines observations que j'ai publiées sur l'absorption des azotates par quelques végétaux, établissent l'efficacité de ces sortes de sels pour la nutrition végétale. Lorsqu'on les voit si largement répandus dans les eaux, il y a lieu de penser qu'ils constituent une des plus importantes formes sous lesquelles l'azote se présente pour être assimilé par les végétaux.

» Les données analytiques que m'ont fournies les eaux de marais et d'étangs sont aussi en harmonie avec cette manière de voir. En effet, dans les étangs où ne surabondent pas les végétaux, les azotates ont paru plus ou moins abondamment; mais l'analyse les a vainement cherchés dans les étangs de la Bresse, où se développe une végétation compacte. Enfin, si dans les marais de Vaux-en-Vélin, près de Lyon, qu'habitent pareillement beaucoup de plantes émergentes ou submergées, les azotates se montrent encore, on est frappé de l'énorme infériorité de leurs doses quand on les compare avec celles des mêmes composés existant dans les sources qui alimentent ces marais, et qui en renouvellent les eaux sans cesse et assez activement.

» Les premières remarques sur la nitrification par le fait des matières organiques datent déjà de longtemps; il en est de même de la constatation des azotates dans quelques eaux, surtout dans les eaux de puits. Il y a quinze ans que leur présence a été par moi observée pour la première fois dans les deux rivières et dans divers autres cours d'eau qui arrosent Lyon ou ses environs. D'autres remarques du même genre, plus ou moins étendues, ont été faites depuis; on peut citer entre autres celles de M. Deville et de M. Marchand, de Fécamp. A la suite de mes analyses actuelles, par lesquelles les azotates se retrouvent pour ainsi dire universellement répandus dans les eaux comprises sous un vaste rayon et jusque dans le sein de la mer, il est permis, ce semble, de donner une haute généralisation aux vues primitives sur leur rencontre dans les eaux et dans les sels. On doit en même temps reconnaître l'importance qu'a dans la nature leur incessante production aux dépens des débris organiques par suite de ce rôle transfor-

mateur de l'oxygène dont M. Chevreul a fait ressortir le haut intérêt, et dont une manifestation analogue a lieu dans l'abondance d'acide carbonique constatée par MM. Boussingault et Lévy dans les terres arables.

» Le transport de ce gaz carbonique par les eaux à des distances plus ou moins considérables se trouve subordonné à une influence sur laquelle on n'a point insisté jusqu'à présent, et qui mérite bien cependant d'être remarquée. Cette influence, que la comparaison de mes résultats a manifestée à mes yeux, et qui ressort aussi de bien d'autres travaux antérieurs, c'est celle des carbonates, et spécialement du carbonate de chaux.

» Dans le cercle qu'embrassent mes analyses, les eaux où il n'existe point ou que de faibles traces de carbonate calcaire ont à offrir aux plantes au plus 1 ou 2 millionièmes d'acide carbonique en dissolution; celles où cet important aliment de la végétation abondent plus ou moins contiennent simultanément du carbonate de chaux en doses à très-peu près chimiquement équivalentes.

» On a beaucoup parlé du pouvoir de l'acide carbonique sur la solubilité du carbonate de chaux : le pouvoir du carbonate de chaux pour favoriser et pour maintenir la dissolution du gaz carbonique n'est pas moins digne d'attention, surtout sous le rapport de la science agricole. Si l'ébullition expulse aisément l'acide carbonique associé dans une eau aux éléments qui constituent le carbonate de chaux neutre, l'évaporation à froid, même au contact de l'air, n'a plus le même empire quand l'acide carbonique est en proportion inférieure à $\frac{1}{20000}$. Des expériences directes m'ont montré qu'au-dessous de ce point l'abandon à l'air et l'évaporation qui s'y opère, bien loin de déterminer un appauvrissement en gaz carbonique et en carbonate, concentrent l'un et l'autre, ou, en d'autres termes, effectuent la concentration du bicarbonate calcaire. Ce résultat inattendu, en même temps qu'il donne la mesure de l'utilité du carbonate de chaux pour conserver l'acide carbonique dissous dans les eaux, fournit la clef d'un fait dont je m'étonnais auparavant : c'est la présence du carbonate calcaire en doses notables dans des eaux qui restent, malgré cela, dépourvues de qualité incrustante, situation dont beaucoup de nos rivières nous présentent des exemples. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. le Ministre de l'Instruction publique transmet une Note de *M. Mahistre*, professeur à la Faculté des Sciences de Lille, *sur le calcul de la force centrifuge.*

Cette Note est renvoyée à l'examen d'une Commission composée de MM. Liouville, Lamé et Binet.

OPTIQUE. — *Sur une nouvelle manière d'étudier la marche du rayon extraordinaire dans le spath d'Islande; par* **M. Billet**. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Pouillet, Babinet, de Senarmont.)

« Il n'a été donné jusqu'ici qu'à quelques physiciens de vérifier la loi qui règle la marche du rayon extraordinaire dans le spath d'Islande. Cela tient sans doute à ce que les méthodes imaginées pour cette vérification n'ont pas toute la simplicité désirable. En effet, tandis que celle de Malus exige des spath épais, est d'une installation compliquée et conduit à des déterminations pénibles, celle de Fresnel, tout en s'accommodant de lames minces, en veut un assortiment et réclame une connaissance exacte de l'orientation de chacune. Il serait cependant bien utile que tout physicien pût constater par lui-même l'exactitude de la belle conception d'Huyghens et la réalité du rôle qu'elle assigne à un certain ellipsoïde de révolution.

» Le jour où M. Bernard fit connaître son intéressant réfractomètre, j'eus l'idée que cet appareil pourrait conduire à une nouvelle vérification de la loi d'Huyghens plus improvisable, plus rapide et non moins variée que celles connues jusqu'à présent et je me suis mis à calculer les formules sur lesquelles s'exercerait la comparaison entre la théorie et l'expérience. Si je suis en mesure de donner aujourd'hui le résultat de cette comparaison, je le dois à l'obligeant concours qu'a bien voulu me prêter M. Bernard en se chargeant d'effectuer les mesures qui m'étaient nécessaires.

» Nous présentons dans ce travail trois séries d'expériences. Dans la première, la section principale de la lame était parallèle à l'axe de la vis. Le transport a été mesuré pour les angles $i = 0$, $i = \pm 20$, $i = \pm 30$,

$i = \pm 40$. Dans ce cas, $\varphi = 0$, et la formule générale devient

$$T = e \sin i + e \cos i \left(\frac{\sin i}{A a b \sqrt{- A - \sin^2 i}} + \frac{B}{A} \right).$$

Les valeurs de A et B sont

$$A = - \frac{1}{a^2} \cos^2 \lambda - \frac{1}{b^2} \sin^2 \lambda,$$

$$B = - \left(\frac{1}{b^2} - \frac{1}{a^2} \right) \sin \lambda \cos \lambda.$$

» Dans la deuxième série, la section principale était verticale, c'est-à-dire perpendiculaire à l'axe de la vis. Ici les effets de droite et de gauche sont symétriques; l'on n'a plus de transport pour $i = 0$ et l'on a des transports égaux pour les angles $+ i$ et $- i$, comme s'il s'agissait d'un rayon ordinaire. Les déterminations ont porté sur les angles $i = \pm 20$, $i = \pm 30$, $i = \pm 40$. Dans ce cas on a $\varphi = 0$, et la formule devient

$$T = e \sin i - e \cos i \frac{a \sin i}{b \sqrt{- A + a^2 A \sin^2 i}}.$$

» Enfin, dans la troisième série, la section principale était mise intermédiairement à 45 degrés du plan vertical. Ici l'incidence normale donne un transport et l'on a eu, comme dans le premier cas, des déterminations pour les angles $i = 0$, $i = \pm 20$, $i = \pm 30$, $i = \pm 40$. La formule est, pour ce cas,

$$T = e \sin i + \frac{1}{2} e \cos i \left[\frac{(1 - a^2 A) \sin i}{A a b \sqrt{- A + \frac{1}{2} (A a^2 - 1) \sin^2 i}} + \sqrt{2} \frac{B}{A} \right].$$

» Les écarts entre la théorie et l'expérience sont en général assez faibles moins cependant pour les rayons extraordinaires, ainsi qu'on devait s'y attendre. Pour eux, l'écart dépasse 0,01 deux fois. En tout cas, qu'il s'agisse des rayons extraordinaires ou ordinaires, il se trouve, en moyenne, assez supérieur à la sensibilité de l'appareil que M. Bernard évalue à $\frac{1}{800}$ de millimètre. Faudrait-il en conclure qu'il n'y a pas de rayon rigoureusement ordinaire et que l'extraordinaire ne suit qu'à peu près la loi d'Huyghens? Nous ne le pensons pas, car d'abord nos erreurs ne dépassent pas celles des expériences de Malus qui, en opérant sur un cristal environ huit fois plus épais, a trouvé quelquefois pour la distance des deux rayons pris à la sortie du cristal des écarts de près de $0^{mm},1$: car surtout le choix de

l'indice qui doit entrer dans les calculs n'est pas sans difficulté et a une grande influence sur les résultats, ainsi qu'on va en juger.

» Quand on compare aux indices de Rudberg ceux adoptés par Malus pour la réfraction de la lumière blanche, on trouve que ces indices ne se correspondent pas. L'indice ordinaire de Malus tombe entre ceux des raies B et C, très-près du dernier, et son indice extraordinaire entre les raies B et A. Et cependant, quoique ces indices appartiennent ainsi à la partie la moins réfrangible du spectre, Malus estime (*Théorie de la double réfraction*, pages 106 et 201) qu'ils appartiennent au rayon moyen du spectre. Eh bien, avant d'avoir reçu les expériences de M. Bernard, j'avais calculé dans l'hypothèse $e = 1^{mm}$ et, avec les deux indices de Malus, les résultats théoriques pour les incidences $i = \pm 20$, $i = \pm 30$, $i = \pm 40$. Or il est curieux que ces résultats accommodés à l'épaisseur $e = 4^{mm},144$ aient donné pour le rayon extraordinaire un accord beaucoup plus satisfaisant entre la théorie et l'expérience.

» S'il était prouvé que dans ces expériences les rayons ordinaires et extraordinaires eussent réellement des indices correspondants, le mieux serait sans doute de demander à l'expérience l'indice ordinaire qui, de fait, intervient à l'aide de la formule

$$t = e \sin i - e \cos i \tang r$$

résolue par rapport à n, et de la moyenne des trois valeurs expérimentales de t obtenues sous une même incidence. A en juger par les colorations que présente la mire, on ne peut guère admettre que, ainsi dirigée, la comparaison s'améliore, et on est amené à conclure qu'il y aurait de l'intérêt à répéter les expériences du réfractomètre avec une lumière bien homogène empruntée au spectre ou à la flamme de l'alcool salé. Il nous semble que si l'on opérait en même temps sur une lame issue du clivage et douée de surfaces naturelles assez nettes pour permettre le pointé, il nous semble, dis-je, que dans ces conditions favorables les écarts devraient être à peu près restreints aux incorrections des mesures.

» En résumé, que les améliorations dont nous venons de conseiller l'introduction doivent avoir ou non du succès, les expériences contenues dans ce mémoire suffisent pour établir que le *réfractomètre*, instrument utile à d'autres titres, fournit, quand on l'applique à la double réfraction du spath, une méthode de vérification qui, dès à présent, rivalise en exactitude avec celle du triangle et la prime sous le rapport de la facilité. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur la transformation du toluène en alcool benzoïque et en acide toluique; par* **M. S. Cannizzaro.**

(Commissaires, MM. Dumas, Balard.)

« Plusieurs chimistes ont regardé les hydrocarbures homologues de l'acétène C^nH^{n+2} comme le point de départ des séries alcooliques, et comme les anneaux par le moyen desquels une série se rattache à l'autre. Pour prouver l'exactitude de cette manière de voir, il fallait démontrer qu'en partant de ces hydrocarbures on pouvait obtenir l'alcool correspondant et l'acide $C^nH^nO^4$ de la série immédiatement supérieure ; il fallait, par exemple, pouvoir transformer l'acétène, d'un côté, en alcool méthylique, et, de l'autre, en acide acétique.

» La question aurait été résolue si l'on eût démontré que l'acétène monochloré est identique avec le chlorure de méthyle, car, au moyen de ce dernier, on peut obtenir, d'un côté, l'alcool méthylique, et, de l'autre, le cyanure de méthyle ou acétonitrile qui, par l'action des alcalis, se dédouble en ammoniaque et en acide acétique. Pendant longtemps on a même admis cette identité, sans l'avoir démontrée par l'expérience; mais, plus tard, elle a été révoquée en doute, de telle sorte que jusqu'à présent on n'a pas réussi à transformer un carbure quelconque C^nH^{n+2} ni en alcool, ni dans l'acide $C^nH^nO^4$ de la série supérieure.

» L'étude de l'alcool benzoïque et les analogies très-nombreuses que j'ai observées entre ce corps et les alcools ordinaires m'ont conduit à faire les raisonnements suivants : le toluène étant à l'alcool benzoïque et à l'acide toluique ce que l'acétène est à l'alcool méthylique et à l'acide acétique, ne serait-il pas possible que le toluène monochloré fût identique avec le chlorure de benzéthyle? Et, d'un autre côté, si cette prévision se réalisait, ne serait-il pas évident que j'aurais pu remonter du toluène jusqu'à l'alcool benzoïque et à l'acide toluique?

» Ces questions, ayant été abordées par l'expérience, ont été résolues d'une manière affirmative; en effet, ayant soumis le toluène à l'action du chlore, j'ai obtenu du toluène monochloré $C^{14}H^7Ch$, qui a non-seulement la composition du chlorure de benzéthyle, mais est identique avec lui et peut être converti facilement soit en alcool benzoïque, soit en acide toluique, par les procédés que je vais décrire.

» Le toluène qui a été employé dans mes expériences a été retiré de la benzine du commerce, en soumettant celle-ci à des distillations fractionnées ;

j'ai regardé comme du toluène suffisamment pur pour l'usage que je me proposais d'en faire, le produit qui passait entre 108 et 115 degrés. Le toluène monochloré a été préparé en distillant ce toluène brut dans un courant de chlore sec plusieurs fois de suite. Le produit a été agité d'abord avec une solution concentrée de potasse, et ensuite avec de l'eau; enfin on l'a desséché sur du chlorure de calcium, et on l'a distillé. En fractionnant les produits de cette distillation et en mettant de côté ceux qui offrent un point d'ébullition sensiblement constant, on obtient, en définitive, du toluène monochloré. Ce corps est identique avec le chlorure de benzéthyle, non-seulement par sa composition élémentaire qui, d'après l'analyse, est représentée par la formule $C^{14}H^7Ch$, mais encore par les propriétés physiques et par les réactions. Ces deux produits ont, en effet, le même point d'ébullition (175 à 176 degrés), et la même densité à l'état liquide (1,117 à 0 degré). Ils se décomposent, en outre, dans les mêmes conditions et donnent des produits identiques : c'est ainsi qu'en les soumettant à l'action d'une dissolution alcoolique de potasse, on obtient un éther mixte, c'est-à-dire un oxyde double d'éthyle et de benzéthyle de la formule

$$\left.\begin{matrix} C^4H^5 \\ C^{14}H^7 \end{matrix}\right\} O^2.$$

» Traités avec l'acétate de potasse, ils se changent tous deux, par double décomposition, en chlorure de potassium et en acétate de benzéthyle qui, étant chauffé avec une dissolution alcoolique de potasse, se dédouble à son tour en acide acétique et en alcool benzoïque.

» L'identité du produit ainsi préparé avec l'alcool benzoïque a été vérifié non-seulement par l'analyse élémentaire, qui conduit exactement à la formule $C^{14}H^8O^2$, mais encore par la comparaison des propriétés des deux matières. En effet, en chauffant le produit dérivant du toluène avec de l'acide nitrique étendu, il se transforme en essence d'amandes amères, que j'ai pu séparer à l'état de pureté parfaite au moyen du bisulfite de soude, par la méthode de M. Bertagnini. On sait que dans les mêmes conditions, l'alcool benzoïque obtenu par la méthode ordinaire éprouve une transformation tout à fait semblable.

» D'après tout ce qui précède, il est suffisamment démontré que le toluène peut être converti en chlorure et en acétate de benzéthyle, et enfin en alcool benzoïque.

» L'expérience dont je vais rendre compte prouvera qu'on peut remonter du toluène jusqu'à l'acide de la série immédiatement supérieure, c'est-à-dire à l'acide toluique.

» Pour opérer cette singulière transformation, il faut d'abord passer par le cyanure de benzéthyle, qui se prépare facilement par double décomposition, en faisant réagir le toluène monochloré sur le cyanure de potassium. Il suffit, en effet, de faire bouillir une solution alcoolique de ces deux corps, jusqu'à ce qu'il ne se précipite plus du chlorure de potassium : on filtre alors la liqueur et on distille pour chasser la plus grande partie de l'alcool, et l'on s'arrête dès que le résidu se sépare en deux couches distinctes, dont la supérieure constitue le cyanure de benzéthyle.

» Si l'on soumet ce dernier produit à une ébullition prolongée en contact d'une solution concentrée de potasse caustique, le liquide éthéré qui surnage se décompose peu à peu en dégageant de l'ammoniaque, et il finit par disparaître. Si alors on sature l'alcali par un excès d'acide chlorhydrique, il se précipite de l'acide toluique en lames cristallines plus ou moins colorées. Pour purifier le produit brut, on le dissout dans l'eau de baryte, on précipite la base en excès par un courant d'acide carbonique, on concentre la solution du sel de baryte, on la décompose de nouveau par l'acide chlorhydrique, on reprend le précipité par l'éther et l'on évapore la solution éthérée.

» L'analyse élémentaire de cet acide a été contrôlée par celle de son sel d'argent, et elles conduisent aux rapports suivants :

$$C^{16}H^{8}O^{4},\ \text{acide libre},$$
$$C^{16}H^{7}AgO^{4},\ \text{sel d'argent},$$

formules qui sont tout à fait identiques avec celles de l'acide toluique et du toluate d'argent.

» L'acide ainsi préparé cristallise en aiguilles blanches, ou en petites lames nacrées. Il fond à une température inférieure à 100 degrés, et à un plus haut degré de chaleur il distille sans décomposition appréciable. Ses vapeurs sont aussi âcres que celles de l'acide benzoïque. Il est très-soluble dans l'alcool et dans l'éther, peu soluble dans l'eau froide et bien plus soluble dans l'eau chaude : la solution rougit le tournesol.

» Maintenant on peut demander si l'acide que je viens de décrire est bien réellement identique, ou seulement isomérique avec l'acide toluique qui dérive de l'action de l'acide nitrique sur le cymène? La seule circonstance qui laisse quelque doute dans mon esprit sur leur identité, c'est la plus grande fusibilité du produit que je viens d'étudier : propriété qui, du reste, pourrait bien tenir à des traces de quelque matière étrangère.

» Mais identique ou non, il n'est pas moins démontré par les expériences

dont je viens de rendre compte, qu'un carbure d'hydrogène, tel que le toluène, peut s'approprier du carbone et de l'oxygène pour se transformer dans un acide de la série immédiatement supérieure, fait qui, jusqu'ici, n'a pas d'analogue dans la science. »

ORGANOGRAPHIE VÉGÉTALE. — *Observations sur la structure des feuilles des Orchidées, et sur une glande cryptoïde que présentent plusieurs d'entre elles; par* **M. A. Trécul.**

(Renvoi à la Section de Botanique.)

« Le parenchyme des feuilles présente des modifications très-importantes que les anatomistes ne se sont pas suffisamment appliqués à décrire. En indiquant, en quelques mots seulement, la variété qui existe dans la structure des feuilles, M. Schleiden signala la présence des cellules spiralées dans celles de certaines Orchidées. Avant lui, Meyen avait aperçu ces cellules dans quelques espèces. Quand j'étudiai ces plantes, pour reconnaître le mode de formation des spirales de ces cellules, je remarquai que l'on peut classer les feuilles des Orchidées d'après trois types.

» 1°. Les feuilles du premier type offrent la structure que l'on observe dans celles du plus grand nombre des plantes. L'épiderme, ordinairement formé d'une seule couche de cellules, enveloppe un parenchyme, tantôt mince, tantôt plus ou moins épais, qui renferme de la chlorophylle dans toute son étendue. Çà et là seulement sont quelques cellules qui contiennent des cristaux aciculaires nommés *raphides* par les botanistes.

» Ce parenchyme est souvent homogène dans toute son épaisseur (*Orchis mascula, Gymnadenia conopsea*); d'autres fois il se divise en deux régions, l'une supérieure formée de cellules allongées perpendiculairement aux faces de la feuille, l'autre inférieure est composée de cellules plus ou moins irrégulières (*Dendrobium speciosum,* etc.). Dans quelques espèces (*Epipactis palustris*), le parenchyme est constitué par des cellules déprimées parallèlement à ces mêmes faces; enfin, dans les plantes à feuilles cylindracées, les cellules subépidermiques sont plus petites que les autres et renferment plus de matière colorante verte (*Leptotes bicolor*).

» 2°. Dans les feuilles du deuxième type, comme dans celles du premier, le parenchyme vert occupe tout l'espace qui sépare les deux épidermes; mais ce type est caractérisé par la présence de nombreuses utricules incolores, munies de spirales analogues à celles des trachées; elles sont dispersées entre les cellules parenchymateuses vertes et sont ordinairement beau-

coup plus grandes que celles-ci. A cette catégorie appartiennent les *Pleurothallis prolifera*, *cochleata*, *saurocephala*, le *Megaclinium maximum*, le *Bolbophyllum recurvum*, les *Saccolabium guttatum*, *Blumei*, etc.

» L'*Epidendrum fragrans* m'a offert une particularité remarquable, c'est que dans ses feuilles les spirales sont toutes remplacées par des cellules réticulées. Je me suis même aperçu que les utricules qui renferment la chlorophylle sont elles-mêmes quelquefois réticulées.

» 3°. Les feuilles du troisième type ont le parenchyme d'une structure plus singulière encore. Le tissu vert est entièrement isolé de l'épiderme, sur toute l'étendue de la feuille, par des utricules incolores; mais les cellules qui l'isolent ainsi ne sont pas toutes de même nature: les unes sont munies de spirales et les autres en sont dépourvues; et ces deux sortes d'utricules affectent l'une par rapport à l'autre, et par rapport au parenchyme vert, une disposition basée sur un type constant. C'est ainsi qu'il y a ordinairement à la face inférieure de la feuille, au contact de l'épiderme, une série de grandes cellules spiralées, qui sépare cet épiderme du parenchyme vert. Du côté supérieur de la feuille, la couche des cellules incolores est beaucoup plus épaisse; elle est formée de sept ou huit rangées de cellules superposées. De ces sept ou huit rangées d'utricules non colorées, il y en a quelquefois une, plus rarement deux séries, dont les utricules sont ornées de spiricules. Lorsqu'il n'y en a qu'une, c'est la série qui repose immédiatement sur le parenchyme vert; ses cellules sont beaucoup plus grandes que toutes les autres, et elles sont allongées perpendiculairement aux faces de la feuille. Quand il y a deux séries de cellules spiralées du côté supérieur du limbe, la seconde est placée plus haut, et elle est séparée de la précédente par une couche de trois ou quatre rangées de cellules beaucoup plus petites, et de l'épiderme supérieur par une couche de cellules incolores semblables.

» J'ai remarqué que le développement de ces diverses séries de cellules spiralées se fait de la face inférieure de la feuille à la face supérieure. Ainsi, dans le *Pleurothallis spatulata*, ce sont les spiricules de la série qui est au contact de l'épiderme inférieur qui apparaissent d'abord; ce sont celles des grandes cellules placées immédiatement au-dessus du parenchyme vert qui se montrent ensuite; enfin les spiricules de la série supérieure se manifestent les dernières.

» Dans les feuilles de quelques plantes, il n'y a souvent que les spirales des utricules de la face dorsale ou inférieure qui se développent; il ne s'en forme pas dans les cellules incolores de la face supérieure, qui sont parfois

plus ou moins régulièrement plissées, ce qui indique qu'il y a eu un commencement de formation hélicoïde. Dans le *Pleurothallis panicoïdes*, Ad. Br. ms., les spirales de la face inférieure ne se montrent même le plus fréquemment pas ; les cellules incolores de cette partie restent lisses. Au-dessus du parenchyme vert, au contraire, on remarque souvent des hélices rudimentaires. Les plantes les plus remarquables que j'ai notées dans cette catégorie, sont les *Pleurothallis spatulata, racemiflora, laxiflora, panicoïdes*, le *Physosiphon Loddigesii*, le *Lepanthes cochlearifolia*, le *Stelis ophioglossoïdes*, le *Masdevallia infracta*, etc. La feuille du *Pleurothallis ruscifolia* vue par Meyen et M. Schleiden viendrait se ranger à côté des précédentes.

» Ce troisième type présente bien encore quelques modifications; ainsi l'on voit dans quelques espèces que la couche des cellules spiralées est mêlée de quelques utricules contenant de la chlorophylle; et, dans d'autres cas, que des cellules spiralées se mêlent aux cellules du parenchyme vert, sans que la structure du troisième type soit pour cela altérée.

» Les feuilles de certaines Orchidées, et principalement celles du troisième type, présentent des sortes de petits organes qui ont été aperçus d'abord par Meyen sur le *Pleurothallis ruscifolia*, et ensuite par M. Schleiden sur la même plante. Meyen les avait pris pour des stomates. M. Schleiden a reconnu que ce sont des petites cavités qu'il paraît disposé à considérer comme les analogues de celles que l'on observe sur les feuilles des Nymphéacées, sur celles de l'*Acrostichum alcicorne* et du *Peperomia peresciæfolia*, cavités qui sont la base de poils plus ou moins allongés. Ce botaniste les a, du reste, assez bien décrits, d'après la seule plante sur laquelle il les a observés. Ces organes consistent généralement en cavités souvent très-profondes qui existent le plus fréquemment sur les deux faces de la feuille. Il en sort une matière d'apparence granuleuse qui salit la surface de l'épiderme jusqu'à une assez grande distance de l'ouverture. Cette matière, soluble dans les huiles essentielles et dans la glycérine, paraît de nature oléo-résineuse.

» J'ai examiné ces organes excréteurs sur bon nombre d'espèces, et presque toujours j'ai vu que l'ouverture était fermée par une membrane insérée vers les deux tiers de la hauteur de la cavité, ce qui n'a pas échappé à M. Schleiden dans le *Pleurothallis ruscifolia;* mais cette membrane n'est point, dans le plus grand nombre des cas, une simple pellicule transversale, comme l'a observé cet anatomiste, elle donne, au contraire, l'idée d'une cellule qui serait adhérente à la paroi de la cavité dans la moitié ou

les deux tiers de son étendue, et libre dans sa partie supérieure : elle rappelle la disposition des ovaires semi-adhérents. Les plantes que j'ai trouvées les plus favorables pour l'étude de ces singuliers appareils sont : le *Physosiphon Loddigesii*, les *Pleurothallis spatulata, racemiflora, laxiflora, panicoïdes*, le *Lepanthes cochlearifolia*, etc. Le *Physosiphon* et le *Pleurothallis spatulata* sont les plantes chez lesquelles ces organes acquièrent le plus de profondeur; celle-ci atteint dans le *Physosiphon* jusqu'à trois fois l'épaisseur de l'épiderme.

» La cavité, de forme un peu irrégulière, quelquefois cylindroïde, est le plus souvent à peu près infundibuliforme, un peu étranglée au-dessous de l'ouverture, ou plus rarement dilatée vers la partie inférieure.

» Les petites cellules qui entourent le fond de cette cavité sont parfois si profondément modifiées par des réticulations à mailles plus ou moins étendues, que l'on n'en découvre pas toujours facilement la nature, ou mieux l'origine. Mais le *Physosiphon Loddigesii*, chez lequel elles sont seulement marquées de petites ponctuations, et quelques autres espèces, font voir que ces cellules sont de nature épidermique. On voit, en effet, dans les feuilles de cette plante, l'épiderme rentrer à l'intérieur pour former la cavité que je viens de décrire; ses cellules rentrantes vont en diminuant de dimension en s'éloignant de la surface. Celles qui sont le plus près du fond de la cavité, sont marquées de très-petites perforations.

» A cause de la difficulté d'obtenir des feuilles suffisamment jeunes de ces plantes rares, je n'ai pu étudier le développement de ces petits organes que dans le *Physosiphon Loddigesii*, et, à l'aide de cette plante, j'ai pu m'assurer que l'hypothèse de M. Schleiden n'est pas sans fondement : car j'ai vu, à la naissance de l'organe, que la membrane obturatrice est revêtue d'une cellule très-courte, qui se détruit plus tard.

» Le *Maxillaria atro-rubens* met très-bien en évidence le lien qui existe entre ces organes et les poils glanduleux proprement dits. En effet, il y a sur les deux faces de ses feuilles des fossettes qui jettent aussi à l'extérieur une matière oléo-résineuse semblable. Un examen attentif fait découvrir au fond une cellule déprimée, colorée en jaune-brunâtre et marquée de très-petites ponctuations. Ces cellules, dans la jeunesse de la feuille, ne sont point enfoncées dans des cavités profondes; elles sont saillantes à la surface de l'épiderme qui est alors uni; mais par l'accroissement de la feuille, ces cellules sont peu à peu enveloppées par les tissus qui élèvent l'épiderme autour d'elles et forment ainsi ces cavités. Beaucoup de ces cellules restent dans cet état et constituent une glande unicellulaire; cependant, il en

est qui, par un de leurs côtés, donnent naissance à un poil allongé composé de deux ou plusieurs utricules.

» Ces glandes du *Maxillaria atro-rubens* n'ont point la structure des précédentes, mais elles semblent établir le passage entre celles-ci et les poils glanduleux ordinaires. Nos petits organes excréteurs ont des caractères particuliers qui autorisent à les distinguer par le nom de *glandes cryptoïdes*. Cette désignation, qui en peint en quelque sorte l'apparence et les fonctions, a l'avantage de ne pas introduire dans la science un mot de création nouvelle. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Note sur les nouvelles variétés de théyers observées dans les plantations du Brésil; par* M. Lianvaux, directeur des cultures de thé en Algérie. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Brongniart, Decaisne, Tulasne.)

« Arrivé tout récemment du Brésil, où je viens de remplir une mission ayant pour objet principal des recherches sur les cultures et la préparation du thé, je m'empresse de soumettre à l'Académie quelques faits relatifs à l'histoire de l'arbre à thé, observés dans les plantations de ce pays.

» Déjà depuis longtemps les planteurs brésiliens avaient signalé l'existence de variétés nouvelles de théyers, qui se seraient produites spontanément, soit à Saint-Paul, soit dans les autres provinces de l'empire, où la culture de cet arbre a pris un grand développement. Le P. Leandro do Sacramento qui, le premier, a organisé cette culture au jardin botanique de Rio-Janeiro, dit à ce sujet, dans un Mémoire publié en 1825 : « Je viens de recevoir une lettre de la province de Saint-Paul, de S. E. le maréchal Aronche, qui confirme mes assertions sur les changements que cet arbre doit nécessairement subir dans nos différents climats du Brésil. « J'ai » ici (à Saint-Paul), dit le maréchal, trois qualités d'arbres, et ces qualités se sont reproduites de semences nouvelles. La qualité la plus commune a la feuille de grandeur moyenne et de forme lancéolée; il y en a » une autre à feuilles plus grandes et plus arrondies; enfin une troisième, » dont la tige s'élève beaucoup moins, et dont la feuille est si petite, qu'elle » ressemble à celle du myrte. » « Ces changements, ajoute le P. Leandro, doivent se multiplier naturellement en raison des variations climatériques, et c'est ce que l'expérience confirmera, comme je l'espère. »

» Depuis l'époque où ces lignes ont été écrites (1825), d'autres observations sont venues confirmer le fait signalé par M. Aronche. Ces observa-

tions ont été recueillies à Jaguary par M. Filisberto Nogueira, qui a sacrifié une partie de sa fortune pour propager dans cette contrée la culture du thé; à Ouro-Preto, capitale de la province de Minas, par le docteur Vasconcellos; enfin, à Rio-Janeiro. Le docteur Vasconcellos, dans une courte Notice publiée en 1845, dit que l'arbre à thé présente quatre variétés produites par la même semence. Aujourd'hui, les planteurs de Saint-Paul distinguent cinq variétés de théyers : les spécimens de ces cinq variétés que j'ai l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie, ont été recueillis dans une plantation considérable de San-Bernardo, gros bourg situé à quatre lieues dans l'est de Saint-Paul, sur le plateau de la cordilière de Cubatao, à plus de 600 mètres au-dessus du niveau de l'Océan. »

Suivent des descriptions que nous ne reproduirons pas ici, parce que, sans le secours des figures qu'y a jointes M. Lianvaux, elles ne feraient pas suffisamment connaître ces cinq variétés. Une observation qui lui a été communiquée récemment par M. Margat, pépiniériste français établi à Montevideo, et auquel il avait confié, en partant de cette ville, une plantation de thé, en 1851, semblerait prouver que les variétés en question peuvent se reproduire de graines.

» Si nous réussissons, dit en terminant l'auteur, à acclimater en Europe ces différentes races, il est évident que nous aurons les mêmes facilités que les Chinois pour obtenir des produits variés semblables à ceux que le commerce nous apporte. C'est ce que les cultivateurs brésiliens ne paraissent pas encore avoir compris : au lieu de séparer les diverses variétés d'arbres et de les placer dans des terrains différents d'altitude, d'exposition, etc., ils les laissent croître pêle-mêle dans les mêmes plantations, sans même prendre la peine de séparer les feuilles à la cueillette, se privant ainsi des avantages d'une culture variée, que le hasard seul semble leur avoir procurés. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Nouvelle Note sur le traitement des vignes malades; par* **M. Letellier.**

(Commission chargée de l'examen des diverses communications relatives aux maladies des plantes usuelles.)

L'auteur annonce que l'expérience de trois nouvelles années lui a permis de constater la validité des objections qu'il avait élevées contre l'emploi de la fleur de soufre dans le traitement des vignes malades. Après divers essais, la méthode qui lui a semblé la plus favorable consiste dans

l'immersion de la grappe dans une solution formée de 4 grammes de fleurs de soufre, 4 grammes de potasse, et 4 grammes de savon dans 1 kilogramme d'eau. Une seule immersion suffit.

M. **Piéron**, qui avait soumis au jugement de l'Académie la description et la figure d'un *télégraphe électrique mobile à l'usage des chemins de fer*, adresse une nouvelle Note relative au même appareil. Depuis l'époque où a été faite sa première communication (10 septembre 1855), il a reconnu que l'on avait déjà proposé des télégraphes mobiles, mais il croit que la priorité d'invention ne peut lui être contestée pour quelques-uns des moyens d'exécution sur lesquels la présente Note appelle spécialement l'attention.

Le Mémoire avec la Note additionnelle est renvoyé à l'examen d'une Commission composée de MM. Becquerel et Pouillet, et de M. Séguier, déja désigné.

M. A. **Lombardon** présente une Note ayant pour titre : « Du baromètre électrique et de l'électricité, tant dans le fluide général que dans le système planétaire. »

M. Despretz est invité à prendre connaissance de cette Note, et à faire savoir à l'Académie si elle est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

M. l'Abbé **Levet** adresse, de Montagnol, près Chambéry (Savoie), une Note relative à la méthode de traitement qu'il dit avoir été employée avec succès contre le *choléra-morbus*, par un paysan de son voisinage nommé *Detraz*.

(Renvoi à l'examen de la Section de Médecine, constituée en Commission spéciale du concours pour le prix *Bréant*.)

L'Académie reçoit, de Schweidnitz (États prussiens), un Mémoire écrit en allemand et destiné au même concours

L'auteur, supposant à tort que les concurrents pour ce prix étaient tenus à garder l'anonyme, a placé son nom sous pli cacheté, et indiqué l'adresse à laquelle devrait être renvoyé son Mémoire, dans le cas où il ne serait pas jugé digne du prix ou d'une mention honorable.

Les personnes qui se présentent pour ce concours doivent faire connaître leur nom. En conséquence, le billet cacheté sera ouvert, et l'auteur sera averti qu'après que la Commission aura porté son jugement sur le concours, aucune des pièces soumises à l'examen ne devra être reprise. Jusqu'à ce

qu'il ait fait savoir s'il persiste, dans ces conditions, à se présenter comme concurrent, son Mémoire sera conservé, à titre de dépôt, sous pli cacheté.

M. de Reichembach adresse, de Norristown, près Philadelphie (États-Unis d'Amérique), une Note sur un appareil destiné à la locomotion aérienne sans le secours de ballons.

(Renvoi à la Commission nommée pour les diverses communications relatives à l'aéronautique.)

CORRESPONDANCE.

HYGIÈNE PUBLIQUE. — *Lettre de* **M. le Ministre de la Marine** *concernant une proposition faite par M. le Professeur* Meissner, *de Vienne, pour un nouveau système de ventilation et de caléfaction des navires, etc.*

« 24 septembre 1855.

» Monsieur le Secrétaire perpétuel, M. le Consul général d'Autriche à Paris m'a fait parvenir, dans le courant du mois dernier, avec diverses brochures à l'appui, un Mémoire dans lequel *M. Meissner,* professeur et savant distingué à Vienne, propose de venir en France, aux dépens du gouvernement impérial, à l'effet d'appliquer aux bâtiments de guerre, aux wagons de chemins de fer et aux édifices publics un système de ventilation et de caléfaction qu'une longue pratique des études des sciences naturelles lui auraient fait découvrir.

» Le Conseil des travaux de la Marine, auquel ces documents ont été communiqués, ayant déclaré que les questions qui y sont traitées sont du ressort de l'Académie des Sciences, en raison de leur caractère purement théorique, j'ai l'honneur de vous transmettre ci-joint le dossier de cette affaire, en vous priant de vouloir bien informer en temps utile M. le Consul général d'Autriche de la suite dont elle aura été jugée susceptible. »

Les pièces adressées par M. le Ministre, qui se composent d'une Note manuscrite de M. Meissner, écrite en allemand, et accompagnée d'une traduction française, de trois documents imprimés et d'une Lettre de M. le Consul général d'Autriche, sont renvoyées à l'examen d'une Commission composée de MM. Pouillet, Despretz et de Senarmont.

M. Flourens présente au nom de l'auteur, *M. Carus,* la 9e livraison du bel ouvrage publié par l'illustre anatomiste sous le titre de *Tabulæ anatomiam comparativam illustrantes,* et fruit d'un travail de plus de trente années. (*Voir* au *Bulletin bibliographie.*)

M. Flourens communique la Lettre suivante adressée par *M. Charles Babbage* :

« Parmi les appareils scientifiques que réunit en ce moment à Paris la splendide Exposition universelle des produits de l'industrie, l'Académie n'a pas manqué de distinguer celui qui a été présenté par deux savants Suédois, une machine pour le calcul des Tables par la méthode des différences, machine qui donne stéréotypés les résultats du calcul. J'ai l'honneur de lui annoncer que mon fils, *M. Henry Prevost Babbage,* a appliqué à cet instrument le langage appelé *Notation Mécanique,* inventé et employé depuis longtemps pour les machines dont je me suis occupé.

» Les représentations graphiques qui sont placées sous les yeux de l'Académie avec le dessin de la machine suffiront, je pense, pour en faire comprendre le mécanisme et l'emploi.

» Je craindrais d'abuser des moments précieux de l'Académie en entrant dans plus de détails; mais je lui demande la permission de mettre sous ses yeux une courte esquisse de la notation mécanique. »

CHIMIE ORGANIQUE. — **M. Chevreul** *communique l'extrait suivant d'une Note de* M. Gerhardt *concernant le nouvel acide cyanique.*

« M. Liebig a fait connaître à l'Académie, dans sa séance du 20 août dernier, un nouvel acide cyanique qui se produit par la métamorphose du fulminate de mercure.

» M. Chichkoff, lieutenant d'artillerie de la Garde impériale russe et professeur de Chimie à l'École supérieure d'Artillerie de Saint-Pétersbourg, vient de m'envoyer sur le même sujet, dit M. Gerhardt, une Lettre accompagnée d'un Mémoire imprimé, où les faits annoncés par M. Liebig se trouvent complétement décrits, avec un grand nombre d'analyses à l'appui. La publication de ce Mémoire est antérieure de deux mois $\left(\frac{8}{20}\text{ juin}\right)$ à l'annonce de M. Liebig.

» M. Chichkoff obtient le nouvel acide (qu'il appelle *isocyanurique*) par l'ébullition du fulminate de mercure avec des chlorures alcalins. Cet acide renferme

$$C^3 H^3 N^3 O^3;$$

c'est-à-dire les mêmes éléments combinés dans les mêmes proportions que l'acide cyanurique. Il forme de petits prismes incolores, solubles dans l'eau, l'alcool et l'éther, inaltérables à l'air.

» Le *sel de potasse,* $C^3H^2KN^3O^3$, cristallise en prismes du système monoclinique, avec la combinaison oP.P∞. — P∞. ∞P. ∞P∞. Valeurs des axes :

Diagonale oblique : diagonale droite : axe principal :: 1 : 0,5336 : 1,2314;
Inclinaison de l'axe principal sur la diagonale oblique = 83° 18'.

» Le *sel d'ammoniaque,* $C^3H^2(NH^4)N^3O^3$, est isomorphe avec le sel de potasse, mais un peu plus soluble dans l'eau froide.

» Le *sel de soude* forme de longs prismes beaucoup plus solubles dans l'eau que le sel de potasse.

» Le *sel de baryte* se dépose sous la forme de petits prismes par le mélange de solutions concentrées et chaudes d'isocyanurate d'ammoniaque et de chlorure de baryum.

» Le *sel d'argent,* $C^3H^2AgN^3O^3$, cristallise en aiguilles groupées en faisceaux et solubles dans l'eau bouillante.

» L'acide isocyanurique et ses sels font explosion par la chaleur. Ils ne sont pas précipités par l'acétate de plomb neutre, mais ils précipitent par le sous-acétate de plomb. Le sel le plus caractéristique, c'est le *sel de cuprammonium;* il se dépose sous la forme de magnifiques prismes bleu foncé, presque insolubles dans l'eau, inaltérables à l'air et même à 150 degrés, par le mélange de solutions bouillantes d'acide isocyanurique, d'un sel de cuivre et d'un excès d'ammoniaque. »

CHIMIE. — *Note sur les alliages en proportions définies; Analyse, par* M. Chevreul, *d'un Mémoire de* **MM. Calvert** *et* **Johnson.**

« MM. Crace Calvert et Richard Johnson, de Manchester, ont présenté à l'Académie l'extrait d'un Mémoire sur quelques alliages intéressants. Le but de ce travail a été d'obtenir un grand nombre d'alliages nouveaux d'une composition définie et susceptible d'être énoncée en équivalents.

» Ils ont obtenu deux alliages de fer et de potassium :

Premier alliage.

	Trouvé par l'analyse.	Calculé.
4 équivalents de fer	74,60	74,17
1 » de potassium	25,40	25,83
	100,00	100,00

Deuxième alliage.

	Trouvé.	Calculé.
6 équivalents de fer	81,42	81,16
1 » de potassium	18,58	18,84
	100,00	100,00

» Quels que soient les multiples égaux de ces différentes proportions que MM. C. Calvert et R. Johnson aient employés pour produire ces alliages, ils ont toujours obtenu des alliages de l'équivalent $4Fe + K$ pour le premier, $6Fe + K$ pour le deuxième.

» Ces alliages ont été produits dans l'intention de résoudre un des grands problèmes chimiques et industriels du jour, savoir celui de rendre le fer moins oxydable sous l'influence de l'humidité ; car MM. Calvert et Johnson pensent qu'on ne pourra jamais découvrir un enduit qui puisse résister à la constante friction de l'eau, comme cela a lieu contre les parois des navires en fer.

» Toutefois, les alliages qu'ils ont obtenus sont tous oxydables, à l'exception d'un seul, quoique quelques-uns d'entre eux contiennent jusqu'à 25 pour 100 de potassium, le métal le plus électropositif, et, par conséquent, celui qui semble le plus propre à maintenir le fer dans l'état électrochimique où il serait le moins susceptible de se combiner à l'oxygène.

» Les alliages de fer et de potassium sont aussi remarquables par leur grande dureté.

» MM. C. Calvert et R. Johnson ont également obtenu deux nouveaux alliages de fer et d'aluminium.

Premier alliage.

	Trouvé.	Calculé.
1 équivalent d'aluminium	12,00	11,11
4 » de fer	88,00	88,89
	100,00	100,00

Deuxième alliage.

	Trouvé.	Calculé.
2 équivalents d'aluminium	24,55	25,00
3 » de fer	75,45	75,00
	100,00	100,00

» Ces alliages ont été produits en employant les équivalents de chlorure d'aluminium, de calcium et de fer conformément à la réaction chimique. Le deuxième présente la propriété remarquable de ne point s'oxyder à l'hu-

midité atmosphérique, quoiqu'il renferme 75 pour 100 de fer. Les auteurs s'occupent actuellement d'obtenir ces mêmes alliages en employant les silicates d'alumine naturels et en même temps une méthode industrielle qui permettrait de les préparer en grand.

» D'autres alliages ont aussi été mentionnés par MM. Crace Calvert et Richard Johnson :

» 1 équivalent d'aluminium, 5 de cuivre;

» 1 équivalent de fer, 12 de zinc.

» Ce dernier alliage est remarquable par une dureté extraordinaire; la lime peut à peine l'entamer, et il se forme seulement à la température de 800 degrés Fahrenheit (426°,6 centigrades) : il a été obtenu dans un bain de fer et zinc de 14 tonnes, au travers duquel on fait passer le fil de fer pour le galvaniser.

» MM. C. Calvert et R. Johnson ont profité de la grande quantité de métal (zinc et étain) en fusion qu'ils avaient à leur disposition pour étudier la question de savoir si deux métaux fondus ensemble se séparent suivant leur densité respective, ou forment une masse homogène d'une composition définie.

» En conséquence, ils ont analysé trois échantillons pris dans la cuve de fusion, un à la partie supérieure, un au centre, et un au fond : chacun d'eux avait une composition différente, et l'échantillon de la partie supérieure contenait la plus grande proportion du plus lourd des métaux en fusion. Voici la composition de ces échantillons qui semblerait se rapprocher beaucoup d'une composition définie s'il n'y a pas eu quelque chose d'accidentel.

		Trouvé.	Calculé.
Partie supérieure.	1 équivalent d'étain.....	14,30	13,89
	11 » de zinc.....	85,70	86,11
		100,00	100,00
Centre.........	1 équivalent d'étain.....	10,26	9,98
	16 » de zinc....	89,74	90,02
		100,00	100,00
Fond..........	1 équivalent d'étain.....	8,76	8,54
	19 » de zinc. ...	91,24	91,46
		100,00	100,00

» Les auteurs ont aussi préparé des alliages

» De zinc et de cuivre;

» De cuivre, de zinc et d'étain;

» De cuivre, de zinc, d'étain et de plomb. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Analyse de l'eau du Bosphore, prise à Bujuk-Déré, près l'embouchure de la mer Noire;* par **M. F. Pisani.**

« Eau, 1 litre; densité, 1,01345.

Chlorure de sodium	13gr,8582
Chlorure de potassium	0,0298
Chlorure de magnésium	1,7940
Sulfate de magnésie	1,2279
Sulfate de chaux	0,5169
Carbonate de chaux	0,1569
	17,5837

» Le brome n'a pas été dosé, mais il ne s'y trouve qu'en fort petite quantité.

Gaz contenus dans 1 litre : 23cc,99 à 0° et 760mm.

En centièmes :	Acide carbonique	33,22
	Azote	45,78
	Oxygène	21,00
		100,00

» Autre analyse :

Gaz : 22cc,27.

En centièmes :	Acide carbonique	27,1
	Azote	48,7
	Oxygène	24,2
		100,0

» Cette eau n'a pas toujours la même richesse en sels; ainsi les résidus salins provenant de 100 grammes d'eau varient de 1gr,627 à 1gr,739.

» Les densités varient aussi de 1,0121 à 1,0139.

» Elles ont été prises entre 22 et 26 degrés.

» La densité moyenne est de 1,01324.

» Le maximum de salure correspond aux vents d'est et nord-est; le minimum semble correspondre aux vents de sud; mais l'absence de ces derniers depuis quelques mois m'a empêché de mieux le constater.

» La quantité de chaux augmente avec la salure et varie de 0gr,1740 à 0gr,350 par litre.

» Le chlore y varie de 8gr,853 à 9gr,623.

» Les autres corps n'y éprouvent que de faibles variations. »

La Société philosophique de Manchester, qui est du nombre des Sociétés savantes auxquelles l'Académie fait don de ses publications, demande s'il ne serait pas possible de compléter sa collection par l'envoi des trois premiers volumes des *Comptes rendus*, qui ne lui sont jamais parvenus.

(Renvoi à la Commission administrative.)

M. Brachet, médecin à Lyon, à l'occasion d'une communication récente de *M. Duchenne* (Physiologie du second temps de la marche), fait remarquer que l'opinion soutenue par cet auteur est celle qu'il a émise dans un ouvrage dont la publication date déjà d'une année. « Voici en effet, dit-il, ce qui se lit dans ma *Physiologie élémentaire de l'homme*, tome II, page 551 : « On a comparé ce mouvement du membre en avant à l'oscilla-
» tion du pendule; c'est à tort : il le doit presque tout entier à l'action
» musculaire. M. Weber a mal apprécié ses expériences. »

M. Pitet prie l'Académie de vouloir bien faire constater par une Commission les perfectionnements qu'il a apportés à la construction des *oculaires* des lunettes.

Si M. Pitet veut faire connaître d'une manière suffisamment détaillée les moyens par lesquels il obtient les perfectionnements annoncés, sa Note sera renvoyée à l'examen d'une Commission.

M. H. de Martinet adresse une Note sur l'usage du *tabac arsénié* dans les diverses maladies où l'on a employé les préparations arsenicales. L'auteur annonce avoir fumé depuis cinq mois, sans inconvénient, du tabac arsénié.

M. A. Brachet prie de nouveau l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission chargée d'examiner sa Note sur les stries des diamants.

La séance est levée à 4 heures et demie. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 1er octobre 1855, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2e semestre 1855; n° 13, in-4°.

Des expériences de M. P. Volpicelli sur la polarité electrostatique. Note de M. A. DE LA RIVE; br. in-4°.

Coup d'œil géologique sur les mines de la monarchie autrichienne, rédigé par ordre de l'Institut impérial et royal de Géologie; par le chevalier FR. DE HANER et FR. FOETTERLE; *avec une introduction par* M. GUILLAUME HAIDINGER.

Description du Pediculus vinealis, *cause de l'oïdium. Traitement rationnel de cette maladie. — Réponse à* M. Flourens (*de l'Institut*), *touchant sa théorie de la production du nouvel être; par* M. MONIER, D. M. Paris, 1855; brochure in-8°.

Traitement par les nouveaux bains minéraux en Allemagne, ou description du Soolen-Sprudel-ban, récemment construit par le gouvernement bavarois à Kissingen et sans égal en Allemagne pour le traitement des maladies chroniques, y compris une description des bains de gaz acide carbonique pour les maladies des femmes; par M. A. B. GRANVILLE, traduit de l'anglais. Londres-Paris, 1855; in-12.

Appréciation philosophique et littéraire de la Médecine dévoilée *de J.-P. Chevallier, pharmacien chimiste à Amiens; par* M. G. DORIEUX. Paris, 1855; ½ feuille in-12.

Tabulæ Anatomiam comparativam illustrantes quas exhibuit Dr CAROLUS-GUSTAVUS CARUS, *junctus cum* Dr EDUARDO D'ALTONE; *textum in latinum sermonem vertit* F.-A.-L. THIENEMANN. Pars IX. Lipsiæ, 1855; grand in-folio.

Notizia... *Notice historique des travaux de la Classe des sciences physiques et mathématiques de l'Académie de Turin, pendant l'année* 1854; *par* M. L. SISMONDA, secrétaire adjoint de la Classe; in-4°. (Offert par l'auteur.)

Rectificatione... *Rectification des formules pour trouver le nombre des sommes, chacune de deux carrés, dans lesquelles peut se diviser un nombre entier; par* M. VOLPICELLI. Rome, 1854; broch. in-8°, avec un appendice.

Boletin... *Bulletin de l'Institut médical de Valence;* juin et juillet 1855; in-8°.

Materialen... *Matériaux pour la Minéralogie de la Russie; par* M. N. KOKSCHAROW; 2e vol.; livraisons 13, 14 et 15; in-8°.

Abhandlungen... *Mémoires de l'Institut impérial et royal de Géologie de Vienne;* tome II. Vienne, 1855; in-4°.

Die experimental... *Hydraulique expérimentale; par* M. J. WEISBACH. Freiberg, 1855; 1 vol. in-8°.

Nachrichten... *Nouvelles de l'Université et de la Société royale de Gottingue;* nos 13 et 14; 10 et 27 septembre 1855; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; tome XXII; n° 8; in-8°.

Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale, août 1855; in-4°.

Journal d'Agriculture, publié par le Comité central d'Agriculture de la Côte-d'Or; n° 9; 27 septembre 1855; in-8°.

Annales de l'Agriculture française; 6e série; tome VI; n° 5; 15 septembre 1855; in-8°.

Annales de la Propagation de la Foi; septembre 1855; in-8°.

Annales forestières et métallurgiques; août 1855; in-8°.

Annales télégraphiques, publiées sous le patronage de M. le Directeur général des lignes télégraphiques; août 1855; in-8°.

Bibliothèque universelle de Genève; août 1855; in-8°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie; VIIe volume; 10e, 11e, 12e et 13e livraisons; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique; tome IV; nos 17 et 18; 5 et 20 septembre 1855; in-8°.

Journal de Pharmacie et de Chimie; septembre 1855; in-8°.

Journal des Connaissances médicales et pharmaceutiques; nos 34, 35 et 36; 10, 20 et 30 septembre 1855; in-8°.

L'Agriculteur praticien; nos 23 et 24; 10 et 25 septembre 1855; in-8°.

La Presse Littéraire. Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; nos 26 et 27; 15 et 25 septembre 1855; in-8°.

La Revue thérapeutique du Midi. Gazette médicale de Montpellier; t. IX; nos 5 et 6; 15 et 30 septembre 1855; in-8°.

L'Art médical; octobre 1855; in-8°.

Le Technologiste; septembre 1855; in-8°.

Magasin pittoresque; septembre 1855; in-8°.

Nouveau Journal des connaissances utiles; n° 5; 10 septembre 1855; in-8°.

Nouvelles Annales de Mathématiques, journal des Candidats aux Écoles Polytechnique et Normale; septembre 1855; in-8°.

Répertoire de Pharmacie, septembre 1855; in-8°.

Revue de Thérapeutique médico-chirurgicale; nos 18 et 19; 15 septembre et 1er octobre 1855; in-8°.

Gazette des Hôpitaux civils et militaires; nos 103 à 114; 4, 6, 8, 11, 13, 15, 18, 20, 22, 25, 27 et 29 septembre 1855.

Gazette hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie; nos 36, 37, 38 et 39; 7, 14, 21 et 28 septembre 1855.

Gazette médicale de Paris; nos 36, 37, 38 et 39; 8, 15, 22 et 29 septembre 1855.

L'Abeille médicale; nos 25, 26 et 27; 5, 15 et 25 septembre 1855.

La Lumière. Revue de la photographie; nos 36, 37, 38 et 39; 8, 15, 22 et 29 septembre 1855.

L'Ami des Sciences; nos 36, 37, 38 et 39; 9, 16, 23 et 30 septembre 1855.

La Presse des Enfants; nos 1 et 2; 20 et 27 septembre 1855.

La Science; nos 163 à 186; 3 à 30 septembre 1855.

L'Athenæum français. Revue universelle de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts; nos 36, 37, 38 et 39; 8, 15, 22 et 29 septembre 1855.

Le Moniteur des Comices; nos 40, 41, 42 et 43; 8, 15, 22 et 29 septembre 1855.

Le Moniteur des Hôpitaux; nos 106 à 117; 5, 7, 10, 12, 14, 17, 19, 21, 24, 26, 28 septembre et 1er octobre 1855.

Le Progrès manufacturier; 9, 16, 23 et 30 septembre 1855.

Revue des Cours publics; nos 18, 19, 20 et 21; 9, 16, 23 et 30 septembre 1855.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 8 OCTOBRE 1855.

PRÉSIDENCE DE M. REGNAULT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

A l'ouverture de la séance, **M. le Président** annonce à l'Académie la perte douloureuse qu'elle vient de faire dans la personne de *M. Magendie*, décédé la veille (7 octobre), après une longue et cruelle maladie.

M. Flourens ajoute que cette perte, très-sensible pour toutes les personnes qui cultivent les sciences, le sera particulièrement pour celles qui s'intéressent aux progrès de la physiologie expérimentale, science dans laquelle *M. Magendie* s'était marqué, par ses grands travaux, une place si éminente.

ASTRONOMIE. — *Découverte d'une nouvelle petite planète faite à Paris, par* M. Hermann Goldsmith. (Communication de **M. Le Verrier.**)

« Cette planète (la 36me du groupe) a été découverte dans la soirée du 5 octobre.

» Voici les positions approchées obtenues par M. Goldsmith :

1855 Octobre 5	$8^h.0^m$	T. M. de Paris.	Æ = $23^h.1^m.19^s$	D =	$-7°.48',9$
6	7.55		23.0.26		$-7.40,1$
7	7.30		22.59.34		-7.33

» **M. Le Verrier**, en faisant cette communication, au nom de l'auteur

de la découverte des deux planètes Lutetia et Pomone, communique une observation du nouvel astre faite à l'Observatoire impérial.

Octobre 7 $9^{h}\ 55^{m}\ 37^{s},9$ Æ $= 22^{h}\ 59^{m}\ 31^{s},86$...

CHIMIE ORGANIQUE. — *Note sur divers phénomènes d'oxygénation et de réduction; par* M. **Kuhlmann.**

« Dans ma précédente Note, j'ai signalé la propriété qu'ont les essences résinifiables d'absorber l'oxygène de l'air et de pouvoir, dans les premiers temps de cette absorption, devenir des agents d'oxydation énergiques.

» Cette propriété oxydante dont la chaleur augmente l'énergie appartient également à la térébenthine brute, et elle se retrouve dans les vernis.

» Lorsque, par une action quelconque, l'oxygène absorbé a été soustrait à l'essence; lorsque, par exemple, cet oxygène a servi à décolorer une dissolution sulfurique d'indigo; l'essence absorbe de nouveau de l'oxygène et devient susceptible d'agir successivement sur une grande quantité de matière colorante, comme cela a lieu dans l'action de l'essence sur l'acide sulfureux. Disons toutefois que dans cette succession de réactions, l'essence subit des modifications qui réclament de nouvelles études.

» En faisant passer lentement et à froid un courant d'oxygène à travers une dissolution sulfurique d'indigo, constamment agitée avec de l'essence de térébenthine nouvellement distillée, il y a en très-peu de temps décoloration de l'indigo. Au contact de l'air et sans l'action directe des rayons solaires, ce résultat ne serait produit qu'après plusieurs jours.

» De la teinture de tournesol décolorée par une dissolution acide d'hyposulfite de zinc prend au contact de l'essence aérée une couleur rouge, et si l'on sature l'acide libre, on reproduit la couleur bleue avec son intensité primitive.

» L'essence de citron et d'autres essences résinifiables ou acidifiables agissent comme l'essence de térébenthine; l'essence d'amandes amères produit les phénomènes d'oxydation et de décoloration au plus haut degré.

» J'ai mis aussi en expérimentation l'huile de noix, qui est, comme on sait, une des huiles grasses qui peuvent absorber le plus d'oxygène. La même réaction me paraît devoir se produire avec plus ou moins d'énergie par toutes les huiles grasses et les graisses; la confirmation de ce fait donnerait une explication aussi simple que facile de ce qui se passe dans le blanchiment de l'huile de palme, de la cire, etc., sous l'influence des

corps oxygénants. La matière grasse servant d'excipient porterait l'oxygène sur la matière colorante avant que cet oxygène soit fixé d'une manière stable.

» Il est des carbures qui paraissent refuser l'absorption de l'oxygène; la benzine, par exemple, ne donne pas lieu aux phénomènes précités, si ce n'est peut-être à la suite d'une longue exposition à l'air. Par contre, l'éther, les alcools possèdent à des degrés variables la propriété d'absorber l'oxygène et de réagir ensuite sur les couleurs et sur les corps oxygénables avant de s'acidifier.

» L'éther surtout décolore promptement la dissolution d'indigo et précipite du sulfate basique de sesquioxyde fer d'une dissolution de sulfate de protoxyde. Dans cette dernière réaction il n'y a cependant pas élévation de température comme avec l'essence aérée.

» Dans les réductions des corps oxygénés, bien souvent les choses se passent de même que nous venons de l'indiquer pour l'oxydation, seulement l'hydrogène, qui intervient le plus souvent comme principe réducteur, résiste beaucoup mieux à toute dissolution lorsqu'il est isolé, mais ses effets se manifestent énergiquement dès qu'il est combiné avec quelque autre corps combustible. Ainsi le gaz des marais et surtout l'hydrogène sulfuré agissent sur les couleurs végétales en les décolorant par désoxygénation, et sur les sels métalliques en les réduisant. Lorsque l'hydrogène agit sur certains sels métalliques, on peut admettre que son action s'exerce à la faveur de ce corps dissous dans le liquide qui doit lui donner naissance. J'ai constaté cependant que le liquide au milieu duquel l'hydrogène se développe par l'action de l'acide sulfurique étendu d'eau sur le zinc, ne réduit pas le chlorure d'argent; il faut pour cela qu'il y ait communication, soit directe, soit par l'intermédiaire d'un corps conducteur, entre le zinc et le chlorure en question.

» Mais si le sel métallique est en dissolution, la réduction marche rapidement, et souvent le corps réduit est entraîné en combinaison avec l'hydrogène, comme cela a lieu pour l'hydrogène sulfuré, arsénié, etc.

» Ne doit-on pas attribuer au soufre une action analogue à celle de l'oxygène ou de l'hydrogène dissous et non encore fixés d'une manière stable, dans les circonstances suivantes? Lorsqu'on met en contact du zinc avec une dissolution d'acide sulfureux dans l'eau et qu'il se forme, suivant l'opinion généralement admise, du sulfite et de l'hyposulfite de zinc, le liquide prend une couleur jaune qui disparaît peu à peu par la formation de sulfure de zinc insoluble. Or il arrive que, tout aussi longtemps que la

couleur jaune persiste, le pouvoir décolorant du liquide est infiniment plus puissant qu'après le dépôt du sulfure. Le soufre évidemment ici est dans un état intermédiaire entre la dissolution et une combinaison stable, état analogue à celui de l'oxygène dans l'essence ou l'éther.

» Lorsque les gaz agissent sur l'économie animale dans la respiration, c'est encore leur solubilité qui, dans mon opinion, exerce une grande influence. Ainsi se justifie l'action irritante du protoxyde d'azote qui agit en partie comme de l'oxygène libre.

» L'action délétère de l'oxyde de carbone, de l'hydrogène sulfuré surtout, se justifie par la solubilité de ces gaz; elle résulte, indépendamment de toute autre propriété toxique, de la soustraction qu'ils produisent à leur profit de l'oxygène absorbé par le sang. Plus ces gaz sont solubles, plus leur action est énergique; car les poumons, à chaque inhalation, dépouillent l'air du gaz délétère et déterminent ainsi son accumulation.

» Lorsque les hyposulfites enlèvent l'oxygène à l'essence et aux carbures aérés en général, ils produisent un effet analogue à l'action de l'acide sulfhydrique sur le sang. »

MÉMOIRES LUS.

MÉTÉOROLOGIE — *Description du baromètre de comparaison; par* M. Darlu. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Babinet, Le Verrier, Séguier.)

« Le baromètre ainsi nommé se bifurque sur son tube droit d'ascension dont le diamètre intérieur est de douze millièmes. La bifurcation commence au soixante-dixième centimètre d'élévation, au-dessus de la pointe d'ivoire, zéro de Fortin. La branche verticale et la branche à plan incliné portent l'une et l'autre un vernier curseur. La marche dans la branche latérale étant octuplée, son vernier à double index est pourvu d'une loupe pour la lecture des subdivisions au centième de millimètre. Les divisions gravées sur le plan incliné ont été vérifiées par comparaison avec celles de la colonne verticale. On a pu ainsi régler les hauteurs comparatives des deux sommets en faisant coïncider celui de la branche latérale par sa partie la plus éloignée de la mère branche avec le sommet de celle-ci. Pour plus d'égalité dans les observations, les index sont jalonnés afin de déterminer d'une manière précise le point de mire. La prise de mercure se fait dans un long tube-cuvette horizontal, dans lequel la peau de chamois des baromètres de Fortin

est remplacée par un système solide d'immersion que fait mouvoir une vis de rappel en ivoire : celle-ci monte et descend dans un bouton de même substance, ménagé au-dessus d'une tubulure à la droite de l'observateur. Le tube d'immersion est rempli de mercure et fermé : son émersion fait baisser le niveau du mercure dans le bain, et le résultat contraire a lieu si l'on tourne la vis en sens inverse.....

» L'idée du baromètre dont je viens de présenter une description succincte a été en partie réalisée par moi et exécutée par le même constructeur (M. Bodeur), en 1830. C'était seulement alors un instrument appliqué à l'agriculture, mais dont la précision ne dépassait pas celle des baromètres à cuvette circulaire de 5 pouces de diamètre. La sensibilité de tendance de ce baromètre à grande marche m'a rendu des services aux temps des fenaisons et de la moisson. J'avais égard, bien entendu, aux deux anomalies dues à la direction des vents nord-ouest et sud-est. Mes voisins ne manquaient pas de suivre mes ouvriers, lorsqu'ils allaient relever ou étendre les foins, ou bien dresser les gerbes de blé. La Société d'Agriculture de Meaux, composée en grande partie d'habiles praticiens, a daigné, pour ces motifs, me décerner, en 1834, une médaille, récompense dont je me trouve très-honoré. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Du mirage à Paris; par* **M. Bigourdan.** (Extrait.)

(Commissaires, MM. Biot, Babinet, Bravais.)

« Le soubassement sud-ouest de la Bourse de Paris, que pour abréger j'appellerai le mur méridional, est formé d'un mur vertical en pierre de taille, parfaitement construit, et sans aucune partie saillante dans une étendue d'environ 78 mètres. Lorsque, entre midi et 3 ou 4 heures, ce mur est frappé par les rayons solaires, il présente le phénomène du mirage avec une assez grande intensité. Si un observateur place son œil un peu en avant du prolongement du mur, il voit sa surface disparaître tout à coup, et un peu en avant de la surface, il voit une mince couche d'air, plus ou moins agité, qui a la propriété de réfléchir tous les objets qui sont près du mur ou de son prolongement; ainsi la corniche qui surmonte le soubassement se réfléchit si exactement, qu'au premier abord on croit que l'image fait partie de l'objet. Si une personne appuie sa tête sur ce mur, un peu loin de l'observateur, une grande partie de la tête de cette personne et quelquefois son corps tout entier se mirent sur la mince couche d'air comme dans un miroir. L'image est un peu tremblante et déformée; mais si l'air est peu

agité, on distingue parfaitement tous les traits et toutes les parties du vêtement. A la déformation près, l'image paraît aussi brillante et aussi nette que le corps lui-même.

» Le mirage se manifeste aussi très-bien sur les murs des fortifications de Paris, surtout du côté du sud. Quoique ces murs ne soient couverts d'aucun enduit et qu'ils soient formés avec de la pierre meulière, dont la surface présente beaucoup d'irrégularités, cependant, comme la forme générale en est plane, et que l'on y trouve des fronts de 150 mètres de longueur, deux personnes ayant un œil appliqué près de ces murs, à 100 ou 150 mètres de distance (quelquefois de bien plus près) aperçoivent très-bien chacune l'image de l'autre réfléchie sur la mince couche d'air chaud qui monte le long de ces murs (lorsque le soleil est un peu brillant et qu'il fait peu de vent). Si l'on choisit les murs dans le prolongement desquels on peut voir au loin la campagne, et si l'on observe les images réfléchies avec une lunette, on peut voir jusqu'à des arbres entiers avec leurs branches et leurs feuilles. Si le prolongement de la muraille rencontre une route fréquentée, on distingue très-bien à la lunette les images réfléchies des passants, des chevaux et des voitures, lorsqu'ils se présentent près du prolongement du mur. A un degré plus ou moins intense, ces phénomènes ont lieu tous les jours, ou du moins toutes les fois que le soleil éclaire les murs des fortifications, depuis deux ou trois heures.

» Au reste, comme il résulte des faits consignés dans ce Mémoire, le mirage se manifeste à Paris, dans beaucoup d'endroits, d'une manière permanente, l'hiver et l'été, la nuit et le jour. Lorsque le soleil brille avec un certain éclat, on peut l'observer très-facilement sur toutes les surfaces planes d'une certaine étendue exposées au soleil, sur les parapets des quais, sur les trottoirs, sur les marches des églises, etc.; mais c'est à la Bourse, je le répète, que le mirage se développe plus énergiquement et plus régulièrement que partout ailleurs. »

MICROGRAPHIE. — *Observation des êtres microscopiques de l'atmosphère terrestre; par* **M. A. Baudrimont.** (Extrait.)

(Commissaires, MM. Pouillet, Milne Edwards, Babinet.)

« L'étude de l'air atmosphérique a été l'objet des travaux et des méditations d'un grand nombre de savants. Les astronomes ont principalement recherché l'action que ce fluide exerce sur la lumière venant des astres, les physiciens nous ont fait connaître sa constitution mécanique et ont observé

avec soin les principaux phénomènes météorologiques qui s'y accomplissent, et depuis l'analyse à jamais mémorable de Lavoisier, les chimistes l'ont soumis à une foule d'investigations qui en ont fait connaître la constitution chimique. Cependant, malgré tant de travaux, l'étude de l'air atmosphérique laissait encore une lacune à remplir; car une foule d'observations demandaient impérieusement qu'on pût le soumettre à l'examen microscopique.

» En effet, les maladies endémiques, épidémiques, épizootiques, et l'on peut dire *épiphytiques* depuis que l'oïdium ravage les vignobles, celles dites contagieuses et qui se propagent par voie d'infection aérienne, ont fait supposer depuis longtemps dans l'air l'existence d'agents particuliers auxquels on a donné le nom de miasmes. D'une autre part, le mode de reproduction des plantes agames et des plantes phanérogames dioïques donnent la certitude qu'à certaines époques de l'année on doit rencontrer dans l'air des sporules et du pollen. Il doit y exister aussi une foule d'animalcules; car une partie des animaux infusoires doit représenter le premier degré de l'évolution d'animaux qui achèvent leur existence dans l'air. L'analyse des eaux de pluie, entreprise par MM. Bineau, Barral et Boussingault, a démontré l'existence de matières minérales, de produits azotés dans l'air; les expériences de M. Chatin y ont indiqué la présence de l'iode. On se rappelle l'expérience de Moscati qui condense par le refroidissement les vapeurs contenues dans l'air des rizières de la Toscane et des salles des hôpitaux, et obtient ainsi une eau susceptible de se corrompre. MM. Thenard et Dupuytren, en agitant de l'eau distillée dans un amphithéâtre de dissection, ont aussi tiré de l'air une matière susceptible de putréfaction. MM. Boussingault et Rivero ayant observé que l'acide sulfurique concentré noircissait par la présence de l'air, ont attribué ce fait à des animalcules. Mais quels sont les êtres recueillis dans l'eau et condensés avec elle? quels sont ceux qui noircissent l'acide sulfurique en se détruisant? Personne ne les a vus. Le microscope seul paraissait pouvoir donner des renseignements suffisants sur cette partie si intéressante de l'histoire naturelle du globe terrestre.

» Pour observer au microscope les êtres qui peuplent l'air atmosphérique, plusieurs moyens peuvent être employés, et ces moyens sont tous d'une simplicité extrême :

» 1°. On peut, comme l'a fait Moscati et comme Robiquet et moi l'avons indiqué, condenser l'humidité contenue dans l'atmosphère, et, de plus, observer au microscope le fluide provenant de cette condensation,

soit tel qu'on le recueille, soit en y introduisant des réactifs spéciaux. Par ce premier moyen, on ne peut obtenir que des produits condensables d'origine organique peut-être; mais les animaux vivants évitent les causes de destruction, si petits qu'ils soient, et l'on a ainsi peu de chance pour les saisir.

» 2°. On pouvait encore faire barboter de l'air dans une petite quantité d'eau et observer cette eau au microscope. J'ai principalement pratiqué ce deuxième procédé et par deux moyens différents : 1° en appelant l'air dans l'eau au moyen d'un vase aspirateur; 2° en l'y faisant passer à l'aide d'une pompe. Les vases barboteurs sont connus de tous les chimistes; mais un simple tube en U peut servir, pourvu que la branche par laquelle l'aspiration se fait soit assez longue pour que l'eau que le tube contient ne remonte pas dans le vase aspirateur. Afin de rendre le contact de l'eau aussi long que possible, j'ai aussi employé un tube de plus d'un mètre de longueur, tenu incliné sous un angle de 15 à 20 degrés avec l'horizon, et dont l'extrémité par laquelle l'air entrait était légèrement coudée et relevée en l'air.

» Jusqu'à ce jour, mes observations ont été peu nombreuses. Parmi celles que j'ai faites, je citerai celles du 24 mai 1854, sur de l'air pris sur la terrasse de l'observatoire météorologique de la Faculté des Sciences de Bordeaux, et celle du 27 septembre de la même année, entreprise sur l'air du bassin d'Arcachon, dans le département de la Gironde, parce que j'ai dessiné à la chambre claire quelques-uns des êtres que j'ai observés. Je joins ces dessins à ma Note. »

MÉDECINE. — *Appel à des expériences, dans le but d'établir le traitement préservatif de la fièvre typhoïde et des maladies infectieuses inrécidivables, par l'inoculation de leurs produits morbides; par* **M. H. Bourguignon.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Serres, Andral, Rayer.)

« Parmi les maladies les plus graves, celles dites essentielles, infectieuses, telles que la variole, la fièvre typhoïde, la fièvre miliaire, la peste, le choléra, la fièvre jauve, tiennent le premier rang. Ces maladies, dont nous ne connaissons ni les causes ni le traitement, ont cela de particulier, que deux traitements leur sont applicables, l'un préservatif, l'autre curatif : le premier, dont nous constatons tous les jours les effets, car ces maladies essentielles laissent les individus qu'elles atteignent indemnes, incontagiables pour l'avenir; le second, qui nous sera de longtemps encore inconnu. Et

puisque nous ne pouvons guérir ces maladies à l'aide d'une médication raisonnée, nous devons imiter la nature, et appliquer le traitement prophylactique, en inoculant le virus préservateur propre à chacune d'elles. La fièvre typhoïde me paraît, parmi les maladies infectieuses, celle qui montrera le plus clairement le fait général de non-récidive : aussi me semble-t-il très-probable que l'inoculation du virus typhoïdique préservera les individus inoculés des atteintes de la fièvre typhoïde spontanée.

» Mais l'inoculation présuppose l'existence d'un virus inoculable, et l'analogie constatée entre la variole et la fièvre typhoïde (cette dernière produisant au début une éruption pustuleuse sur la muqueuse intestinale (1), comme la variole provoque une éruption pustuleuse sur la peau), me fait penser qu'on trouvera sur l'homme ou sur les animaux le germe virulent transmissible. Pour arriver à cette découverte, il y a plus de chemin à faire, je le sais, qu'il n'y en eut pour Jenner à arriver à celle de la vaccination; la question est moins avancée; Jenner, en effet, trouva l'inoculation de la variole d'homme à homme en usage depuis des siècles, quand il eut l'idée d'emprunter au *cow-pox* le virus préservateur. Mais si la distance à parcourir est plus grande, c'est un motif pour nous mettre plus tôt en marche : les résultats déjà obtenus pour quelques-unes des maladies de nos animaux domestiques, l'inoculation pratiquée pour prévenir la clavelée des moutons et la pneumonie contagieuse des bêtes bovines, sont de nature à nous encourager. »

L'auteur, en terminant, passe en revue les diverses éruptions auxquelles sont sujets les animaux domestiques, et principalement les Ruminants, sur lesquels il lui semble qu'on a le plus d'espoir de trouver le virus à transmettre comme préservatif de la fièvre typhoïde.

MÉDECINE. — *Observations sur les vaccinations et sur les règles à suivre pour les rendre plus efficaces; par* **M. Czernikowski.**

(Commissaires, MM. Andral, Bernard, Cloquet.)

---

(1) L'auteur entend par fièvres typhoïdes celles qui s'accompagnent constamment d'ulcérations intestinales; il ne regarde pas comme telles des dothinentérites bien caractérisées quant aux symptômes généraux, mais dans lesquelles les ulcérations intestinales font défaut, et il n'étend pas à celles-ci la propriété ne n'être pas sujettes à récidive.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

CHIRURGIE. — *Ablation de neuf loupes opérée à l'aide de la cautérisation linéaire remplaçant l'action du bistouri; par* M. **Legrand**.

(Commissaires, MM. Velpeau, Cloquet.)

« Cette observation, dit l'auteur, la plus saillante de toutes celles que j'aurais pu recueillir depuis ma dernière communication (15 septembre 1853), me paraît être une démonstration nouvelle de l'innocuité de la méthode que je m'efforce de répandre, et qui réunit, selon moi, les avantages suivants : peu de douleur; jamais d'hémorragie; jamais d'érysipèle; jamais d'infection purulente, malgré la suppuration qu'on ne peut pas empêcher, mais qui reste toujours modérée. A la vérité, la durée du traitement est plus longue que dans l'ablation par le bistouri, et varie dans la grande majorité des cas de quinze à trente jours; mais, en revanche, on n'est jamais obligé de garder la chambre, et on peut vaquer librement à ses affaires. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Sur un mode de culture au moyen duquel on préserve de maladie les pommes de terre et on peut obtenir deux récoltes dans la même année; par* M. **Nozahic**.

(Commission des maladies des végétaux.)

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Projet d'une cible télégraphique; par* M. **Martin de Brette**.

(Commissaires, MM. Biot, Piobert, M. le Maréchal Vaillant.)

M. **Belval** adresse de Neuilly-Saint-Front (Aisne) un Mémoire intitulé : « Essai sur une nouvelle jauge ».

(Commissaires, MM. Mathieu, Séguier.)

M. **Bouniceau** envoie un quatrième Mémoire « Sur la sangsue médicinale ». Dans ce nouveau Mémoire, l'auteur présente les résultats de ses observations sur la sensibilité et en général sur les fonctions de relation de ces Hirudinées.

(Commission précédemment nommée.)

M. **Guastalla** soumet au jugement de l'Académie un Mémoire « Sur les effets de la désinfection préventive dans le cas de choléra-morbus ».

Ce Mémoire est la reproduction d'un Rapport présenté à la Commission sanitaire de la ville de Trieste, et se rattache à un précédent travail du même auteur publié sous le titre de : « Observations de médecine pratique sur le choléra-morbus de Trieste ».

(Renvoi à la Commission du *legs Bréant.*)

M. **Capone** envoie de Naples un nouvel exemplaire de son opuscule « Sur le choléra-morbus ».

M. **Sasku** adresse, de Perth (Hongrie), une Note écrite en latin, sur la « mesure des surfaces ovales et foliiformes », et une Table concernant « la formation des puissances des nombres et l'extraction des racines ».

M. Chasles est invité à prendre connaissance de cette communication et à faire savoir à l'Académie si elle est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

M. **Verstraete** adresse une nouvelle Note faisant suite à ses précédentes communications sur sa théorie de la vision.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

CORRESPONDANCE.

M. **le Secrétaire perpétuel** mentionne comme arrivée depuis l'ouverture de la séance une Lettre de *M. Le Conte,* qui annonce officiellement le décès de *M. Magendie.* Le savant physiologiste est mort à sa maison de campagne de Sannois, et c'est de ce lieu qu'est écrite la Lettre de M. Le Conte.

M. **Flourens** fait hommage à l'Académie, au nom de l'auteur, *M. Marshall Hall,* d'un exemplaire d'un ouvrage qui vient d'être publié à Paris et qui a pour titre : « Apercu du système spinal, ou de la série des actions réflexes dans leurs applications à la physiologie, à la pathologie et spécialement à l'épilepsie ». M. Flourens appelle l'attention sur les passages sui-

vants qui peuvent, jusqu'à un certain point, donner une idée de ce que l'ouvrage renferme de neuf.

« Le système nerveux, autrefois divisé en cérébro-spinal et ganglionnaire, doit maintenant, dit M. M. Hall, être divisé en système cérébral, spinal et ganglionnaire. — Le premier ou le sous-système cérébral comprend : 1° le cerveau et le cervelet; 2° les nerfs des sens spéciaux; 3° les nerfs des mouvements volontaires. — Le troisième ou le sous-système ganglionnaire comprend : 1° la partie ganglionnaire des nerfs spinaux, ou des membres ou parties extérieures; 2° la partie ganglionnaire des parties intérieures, ou *a.* des mouvements des organes intérieurs musculaires, *b.* des sécrétions, de la nutrition, etc. Le second ou le sous-système spinal comprend : 1° le centre spinal ou la vraie moelle épinière considérée comme distincte du cordon des nerfs cérébraux intraspinaux et des connexions intraspinales ganglionnaires; 2° les nerfs incidents excitateurs; 3° les nerfs réfléchis moteurs en liaison spéciale et essentielle avec eux et avec le centre spinal. »

Le passage suivant relatif à la *respiration* est encore du nombre de ceux qui sont signalés à l'attention.

« Au commencement de mes recherches, cette fonction, dit l'auteur, était volontaire pour quelques physiologistes, involontaire pour d'autres, mixte enfin pour le plus grand nombre. Les premiers la rattachaient au cerveau, les seconds, après Legallois, à la moelle allongée, comme cause première de ses mouvements. Mes travaux ont eu pour résultat la découverte que ce n'est ni au cerveau ni à la moelle allongée que la respiration doit son premier mobile, mais bien à des nerfs incidents, le trifacial, le pneumogastrique, les spinaux qui reçoivent des impressions, des excitations à leur origine, en portent les effets énergiques à la moelle allongée d'où s'opère un changement de direction, d'action et même de combinaison d'actions qui se font par des nerfs liés essentiellement avec les premiers, nerfs réfléchis, nerfs respiratoires de sir Charles Bell. Je formule ainsi le système nerveux respiratoire :

Système nerveux de la respiration.

Nerfs incidents de l'auteur.	Vrai nœud respiratoire.	Nerfs respiratoires de sir Charles Bell.
1°. Le trijumeau;	La moelle allongée.	1°. Le diaphragmatique;
2°. Le pneumogastrique;		2°. Les intercostaux;
3°. Les spinaux cutanés.		3°. Les abdominaux. »

HÉLIOGRAPHIE. — *Mémoire sur la gravure héliographique obtenue directement dans la chambre noire et sur quelques expériences scientifiques; par* **M. NIEPCE DE SAINT-VICTOR.** (Extrait.)

« Pour compléter les procédés de gravure héliographique, il fallait obtenir directement dans la chambre noire une épreuve sur la planche d'acier, lequel résultat n'avait été obtenu jusqu'à ce jour que dans des conditions qui ne permettaient pas de faire mordre la planche.

» Je suis parvenu à combler cette lacune, et j'ai l'honneur de présenter aujourd'hui à l'Académie des épreuves tirées d'une planche d'acier dont le dessin héliographique a été obtenu directement dans la chambre noire, sans aucune retouche, car c'est moi-même qui ai fait toutes les opérations, et je ne suis pas graveur.

» Dans les opérations par contact, c'est-à-dire où un dessin noir est appliqué contre la plaque d'acier rendue sensible par le bitume, opérations que j'ai décrites dans les précédents Mémoires, on obtient sur la planche une image parfaitement découverte, c'est-à-dire où le métal est à peu près complétement à nu dans les parties correspondantes aux ombres les plus fortes : du moins c'est ainsi que doit se présenter l'image pour qu'elle soit dans de bonnes conditions de morsure.

» Mais, lorsqu'on opère dans la chambre noire, on ne doit pas chercher à obtenir une image semblable à celle venue par contact, c'est-à-dire ressemblant à l'image daguerrienne, parce que dans ce cas il faudrait employer un vernis nouvellement préparé et non sensibilisé (comme je l'indiquerai plus loin), ce qui nécessiterait une très-longue exposition à la lumière.

» J'ai donc cherché un vernis qui produisît une image à la chambre noire dans le moins de temps possible et dans de bonnes conditions de morsure, et je n'ai pu obtenir ce résultat qu'en me servant d'un vernis rendu beaucoup plus sensible par une exposition à l'air et à la lumière; mais alors ce vernis ne produit plus que des images qui ne se découvrent pas entièrement, c'est-à-dire qui sont voilées, comme je les ai désignées dans mon dernier Mémoire, mais il est nécessaire qu'elles soient ainsi quand on opère dans la chambre noire.

» Tous les bitumes de Judée peuvent être rendus propres à la gravure héliographique dans la chambre noire, en observant toutefois que l'avantage restera toujours à ceux de ces produits exceptionnels qui, ayant une sensibilité naturelle, sont bien préférables, parce qu'ils donnent en très-peu

de temps une image moins voilée que celle obtenue au moyen d'un vernis sensibilisé par une exposition à l'air et à la lumière.

» Le bitume de Judée étant dissous dans de la benzine et un dixième d'essence de citron, comme je l'ai indiqué dans mon dernier Mémoire, le vernis ainsi préparé et contenu dans un flacon non entièrement rempli et dont le bouchon laisse pénétrer l'air, on l'expose à la lumière solaire pendant une demi-heure ou une heure au plus, ou bien pendant cinq à six heures à la lumière diffuse.

» Le temps de l'exposition à l'air et à la lumière doit varier en raison de la sensibilité naturelle du bitume de Judée, et selon que la benzine et l'essence ont déjà subi, plus ou moins, l'action de l'air et de la lumière, car ces agents exercent leur action avec une telle rapidité sur la benzine et sur l'essence de citron, qu'il faut n'employer ces substances que nouvellement extraites ou lorsqu'elles ont été préservées de toute action de la lumière; elles peuvent sans inconvénient avoir subi l'influence de l'air seul, j'en donnerai les raisons dans la seconde partie de ce Mémoire.

» Il faut étudier la sensibilité du vernis, et, pour la connaître, je conseille de faire quelques essais par contact : si l'on obtient une bonne épreuve en trois ou quatre minutes au soleil (avec une épreuve photographique sur verre albuminé) sans que l'image soit voilée, le vernis sera alors assez sensible pour qu'on opère dans la chambre noire.

» Le temps d'exposition de la planche vernie placée dans la chambre noire varie entre une demi-heure et trois heures au soleil, ou de deux à six à la lumière diffuse. On peut rendre le vernis beaucoup plus sensible en l'exposant plus longtemps à l'air et à la lumière; mais plus le vernis sera sensible, moins l'image se découvrira par l'action du dissolvant, et si l'on prolongeait par trop l'exposition du vernis à l'air et à la lumière, il deviendrait complétement inerte : il faut même, pour éviter cet inconvénient, n'en préparer qu'une petite quantité à la fois, parce que, une fois que le vernis a subi l'influence de l'air et de la lumière, il acquiert encore de la sensibilité quoique renfermé hermétiquement et tenu dans l'obscurité, ce qui ferait penser que, une fois que le vernis a subi l'influence de l'air et de la lumière, l'action continue quoiqu'il soit soustrait à ces agents.

» J'ai à parler maintenant de la résistance du vernis à l'action de l'eau-forte; dans les opérations par contact, il offre généralement plus de résistance que lorsqu'on opère dans la chambre noire. J'ai dû chercher à consolider le vernis de cette dernière image.

» Après de nombreuses expériences sur les essences que l'on pouvait

employer en mélange avec la benzine pour obtenir une plus grande imperméabilité, je n'ai rien trouvé qui remplaçât avec avantage l'essence de citron; mais elle ne donne pas toujours une résistance suffisante, et la première condition, c'est que le vernis qui a recu l'épreuve dans la chambre noire et qui est resté adhérent à la plaque après l'action du dissolvant, présente le même aspect après qu'avant son exposition à la lumière, c'est-à-dire un aspect brillant et irisé, sans que l'image soit trop voilée.

» Lorsque le vernis est dans cet état, on peut, surtout si on le laisse quelques jours exposé à un courant d'air, faire mordre la planche; mais il est plus prudent d'employer les vapeurs d'essence d'aspic que j'ai indiquées dans mon dernier Mémoire sous le nom de *fumigations* et que je n'ai pas encore trouvé le moyen de remplacer avantageusement; il faut seulement avoir soin de les appliquer convenablement.

» J'ai dû supprimer sur les épreuves obtenues directement à la chambre noire le grain d'*aqua-tinta*, que l'on souffle sur la reproduction d'une épreuve photographique obtenue par contact sur la plaque d'acier.

» Quelquefois une morsure assez profonde faite avec l'eau-forte seule (surtout sur de petites images très-fines) permet d'encrer et de tirer de bonnes épreuves; mais souvent il arrive qu'en voulant pousser trop loin la morsure on détruit les finesses de l'image, parce que les traits les plus fins se trouvent rongés.

» Il est donc préférable, surtout sur de grandes images, de ne pas pousser la morsure si loin et de donner ce que j'appellerai le *grain chimique*, que j'obtiens au moyen de l'eau d'iode, qui dans ce cas vient dépolir légèrement les tailles faites par l'eau-forte. On peut alors encrer une planche mordue à peu de profondeur, et le dessin n'aura rien perdu de sa finesse si l'on a eu le soin de ne pas trop prolonger l'action de l'eau iodée.

» Puisqu'on n'applique plus le grain d'*aqua-tinta* à la résine et que, par conséquent, on ne chauffe plus la plaque, on peut, si l'on veut, employer le vernis au caoutchouc, que j'ai indiqué dans mon dernier Mémoire pour la gravure sur verre; mais cependant je préfère l'emploi des fumigations et du vernis dont j'ai détaillé la formule dans ma précédente communication, parce que ce vernis, étant plus homogène, donne des traits plus purs.

» Il est nécessaire que la benzine soit desséchée si l'on veut avoir une belle couche de vernis; quant aux détails de manipulation, je me propose de les indiquer dans un Manuel de la gravure héliographique, dans lequel je réunirai et je résumerai tout ce que j'ai publié sur ce sujet.

» Au moyen des opérations que je viens de décrire, on obtient directement à la chambre noire sur une planche d'acier une image photographique gravée et dont on peut tirer, par l'imprimerie en taille-douce, des épreuves qui, par le modelé et la finesse des traits, peuvent rivaliser avec les épreuves photographiques sur papier. Elles ont, de plus, l'avantage d'être inaltérables, de pouvoir être tirées à un grand nombre d'exemplaires, et, par conséquent, livrées à très-bon marché.

» Il ne me reste plus qu'à rendre le vernis plus sensible, tout en lui conservant ses propriétés, afin d'abréger le temps d'exposition dans la chambre noire; je continuerai mes recherches jusqu'à ce que j'aie obtenu ce résultat, ainsi que l'application de ce procédé à la reproduction des tableaux à l'huile. Tous mes efforts tendent à achever l'œuvre commencée par mon oncle Nicéphore Niepce : je serais heureux d'avoir atteint ce but tant désiré.

Action des différents gaz sur une plaque enduite d'un vernis héliographique composé de bitume de Judée.

» Comme l'avait prévu M. Chevreul, on sait aujourd'hui par mes expériences que le vernis héliographique ne subit aucune altération dans le vide lumineux; il restait à savoir quel était le gaz qui agissait le plus dans la composition de l'air atmosphérique.

» A priori, on pouvait dire que c'était l'oxygène de l'air qui agissait sur le vernis héliographique, en produisant une oxydation comme sur beaucoup d'autres corps.

» Aujourd'hui je puis affirmer que c'est bien réellement le gaz oxygène qui agit, car il résulte des expériences comparatives que j'ai faites aux Gobelins, sous les yeux de M. Chevreul, que l'oxygène a constamment agi plus efficacement que l'air, sans cependant que les résultats de son action soient très-différents de ceux que l'on obtient à l'air libre.

» L'hydrogène n'a rien donné; l'azote pur, rien non plus : de sorte qu'il est bien évident que l'oxygène est indispensable pour que ces phénomènes photographiques aient lieu sur des substances organiques.

» Si, au contraire, on opère sur des matières inorganiques, telles que les sels d'argent que l'on emploie en photographie, l'air atmosphérique ne joue aucun rôle, puisque les composés d'argent noircissent dans le vide lumineux. Il ne m'a pas été possible de constater une différence sensible, et si j'en admettais une, elle serait plutôt en faveur du vide.

» Tels sont les résultats que j'ai obtenus en répétant un grand nombre de

fois les mêmes expériences et en opérant dans les meilleures conditions possibles; car je dirai que j'ai été grandement aidé par M. Decaux, préparateur de M. Chevreul aux Gobelins, que je suis heureux de citer ici.

Observations sur l'action différente que l'air et la lumière exercent sur la benzine et les essences.

» J'ai dit dans la première partie de ce Mémoire quelle était l'action de l'air et de la lumière sur le vernis héliographique à l'état liquide; je crois devoir à ce sujet donner le résultat de quelques observations.

» L'air atmosphérique seul agit différemment sur la benzine que si l'air et la lumière agissent ensemble, d'où il résulte que la benzine peut être fortement colorée par l'influence de l'air seul, si la distillation ne lui a pas enlevé complétement les matières résineuses ou bitumineuses qu'elle contenait; mais elle ne s'oxygénera ou ne s'oxydera que sous l'influence de l'air et de la lumière.

» Si la benzine a été distillée plusieurs fois et que par ce fait on lui ait enlevé totalement les matières étrangères qu'elle contenait, elle ne se colorera plus sous l'influence de l'air, même réunie à l'action de la lumière; elle ne s'oxydera pas, à moins d'une exposition très-prolongée, et elle ne le sera toujours que très-faiblement; on peut dire qu'elle est presque inerte.

» La benzine dans cet état peut être employée pour former un vernis héliographique, mais il faudra alors une bien plus longue exposition du vernis à l'air et à la lumière, puisque la sensibilité ne proviendra plus, pour ainsi dire, que du bitume de Judée et surtout de l'essence.

» Les essences se comportent de même que la benzine; seulement il y a une très-grande variation dans le temps nécessaire pour qu'elles soient influencées par l'air et la lumière réunis. La différence existe non-seulement pour chaque espèce, mais même dans celles de même espèce.

» Voilà les observations qui résultent de mes expériences et que j'ai cru devoir communiquer à l'Académie, parce qu'elles me semblent avoir quelque intérêt pour la science. »

PHYSIQUE. — *Sur l'induction électrostatique*. (Seconde Lettre de **M. P. Volpicelli** (1) à *M. V. Regnault*.)

« Quand dans la sphère inductive d'un corps électrisé *a*, on en introduit, avec les précautions nécessaires, un autre *b* isolé, toujours l'électricité

(1) Pour la première Lettre, voir *Comptes rendus* (séance du 29 janvier 1855), t. XL, p. 246.

de l'induisant *a* attire et dissimule complétement dans l'induit *b* l'état électrique contraire, repoussant l'homologue et le rendant complétement libre (1). Mais ce n'est pas tout, il y a un autre fait qui n'a pas encore été indiqué : c'est que si l'on éloigne ou l'on approche du corps induisant *a* un autre corps *c*, partie de l'électricité dissimulée dans l'induit *b*, devient libre dans le premier cas, tandis que dans le second elle croît en *b* en même temps que le fluide contraire s'y développe.

» Un cylindre métallique isolé fut soumis à l'induction positive d'un autre : on fit communiquer le premier avec le sol, afin qu'il perdît toute l'électricité libre, ensuite on approcha de l'induisant une surface métallique non isolée, et aussitôt l'induit manifesta l'électricité négative. On fit l'expérience contraire : la surface indiquée fut d'abord placée près de l'induisant positif, on enleva à l'induit son électricité libre, et l'on éloigna de l'induisant la surface; aussitôt l'induit manifesta électricité positive. Si, au contraire, l'induction eût été négative, le rapprochement ou l'éloignement d'un corps de l'induisant aurait développé dans l'induit, déjà privé de tension, quelque peu d'électricité positive dans le premier cas, et négative dans le second.

» Le gâteau de résine d'un électrophore ayant été électrisé et mis sur le disque, celui-ci fut ensuite privé de toute tension, puis on le fit communiquer avec le condensateur associé à l'électroscope de Bohnenberg, association toujours utilement pratiquée dans de telles recherches. Une surface métallique non isolée fut rapprochée et éloignée successivement de l'électrophore un certain nombre de fois : lorsque le disque communiquait avec le condensateur dans les rapprochements et avec le sol dans les éloignements, on recueillait le positif, et, dans le cas contraire, le négatif.

» Ayant chargé une bouteille de Leyde, on la plaça sur un appui isolé, on fit disparaître la tension dans une de ses armatures qu'on mit en communication avec le condensateur associé à l'électroscope. En rapprochant ou en éloignant de l'autre armature la lame indiquée, l'électricité de l'armature communiquant avec le condensateur fut, pour les rapprochements négative, et pour les éloignements positive, la bouteille étant chargée dans l'intérieur du fluide positif.

» Qu'on charge par induction l'électromètre à pailles, puis, sans varier la distance entre son bouton et le corps induisant, qu'on approche ou qu'on éloigne de celui-ci un corps conducteur non isolé, les pailles aug-

(1) *Comptes rendus* (séance du 24 juillet 1854), t. XXXIX, p. 480.

menteront leur divergence, tant pour les rapprochements que pour les éloignements. Cependant, dans le premier cas, l'effet est dû à l'abandon d'une partie de l'électricité induite dans les pailles, tandis que dans le second on le doit à l'induction augmentée suivie de l'abandon correspondant d'électricité contraire. Je dois faire observer que dans ces expériences, comme dans beaucoup d'autres, j'ai employé avec assez d'avantage l'électromètre à pailles privé de la cloche de verre, c'est-à-dire en fixant à l'extrémité d'un bâton de cire d'Espagne son bouton avec les seules pailles annexées. Par ce moyen très-simple, qu'on peut étendre même à l'électromètre condensateur, la divergence des pailles est toujours plus grande et plus durable, surtout dans les journées humides, parce que la dispersion est de beaucoup diminuée.

» Nous appelons *électricité abandonnée* ou d'*abandon* celle que manifeste l'induit quand on approche ou l'on éloigne de lui un autre corps, comme cela a lieu dans les quatre expériences précitées. Les conséquences auxquelles peut conduire l'étude de cette électricité sont nombreuses; nous nous bornerons aux suivantes :

» 1°. Si l'électricité libre dans l'induit n'est pas dissipée dans le sol, un rapprochement quelconque dans l'induisant ne pourra jamais produire assez d'électricité d'abandon pour neutraliser la première : ce qui s'accorde avec le caractère de l'affinité chimique.

» 2°. Quelle que soit la nature de la surface rapprochée ou éloignée de l'induisant, toujours on aura un sensible abandon du fluide électrique. Toutefois, dans des circonstances égales, les effets sont plus grands pour les substances conductrices, et moindres pour les isolantes; mais pour ces dernières, ils ne sont jamais nuls. Donc même les substances isolantes subissent les effets de l'induction; ainsi l'affinité de la matière pour l'électricité est manifestement une propriété générale des corps, tandis que l'affinité chimique en est une propriété particulière.

» 3°. Il y a une distance au delà de laquelle les rapprochements et les éloignements de l'induisant ne donnent pas d'électricité sensible d'abandon. La connaissance exacte de cette limite supérieure peut être utile en plusieurs expériences.

» 4°. En répétant les rapprochements et les éloignements de la manière indiquée, le fluide électrique abandonné diminue chaque fois, et l'on arrive enfin à n'avoir plus d'abandon sensible d'électricité. Cela s'accorde aussi avec le caractère de l'affinité chimique.

» 5°. De tout ce qui précède, on déduit qu'entre la matière et l'élec-

tricité, ou même entre le fluide résineux et le vitreux, il règne une affinité semblable à l'affinité chimique; et cela se trouve confirmé par les expériences de M. Faraday, d'après lesquelles, selon ce savant physicien, il n'y a pas d'action électrique à distance plus grande que celle qui sépare entre elles deux molécules contiguës (1).

» Il est facile de voir que l'électricité d'abandon doit influer sur beaucoup de phénomènes électrostatiques. On prend une longue tige de verre, et en la tenant par son extrémité *a*, on la fait tourner plusieurs fois verticalement la valeur d'une demi-circonférence, et avec un fil métallique fixé à l'autre extrémité *b* maintenu isolé, on fait communiquer celle-ci avec le condensateur associé à l'électroscope. Si la journée est assez sèche, l'électricité manifestée sera positive et négative, selon qu'on la recueillera seulement dans les éloignements de *b* par rapport au sol, ou seulement dans les rapprochements, en dispersant toujours dans le sol celle qu'on ne veut pas recueillir. On pourrait peut-être expliquer ce fait en recourant à l'électricité atmosphérique; mais si l'on remarque que l'expérience réussit de même, tant dans un lieu élevé et ouvert que dans un lieu bas et clos, une telle explication devient insuffisante; elle tombera d'elle-même entièrement si l'on répète l'expérience avec une tige résineuse, puisqu'en ce cas on obtiendra le négatif ou le positif, selon qu'on éloignera ou qu'on rapprochera *b* du sol. C'est pourquoi, si l'on a recours à l'électricité d'abandon, on trouvera facilement la vraie explication de cette expérience.

» Je terminerai en faisant remarquer qu'il pourrait bien se faire que la polarité électrostatique, que j'ai déjà fait dépendre des vibrations longitudinales (2), fût, après cette communication, attribuée totalement à l'électricité d'abandon. Mais, encouragé par les conseils de l'illustre de la Rive (3), je suis revenu sur mes expériences relatives à cette polarité, et j'ai vu parmi d'autres choses, dont je parlerai dans une autre occasion, que la polarité électrostatique ne cesse pas quand, en enlevant les fils métalliques, on emploie seulement le plan d'épreuve, ni quand on agit dans le vide, ni même quand l'action inductive (3°) est devenue sensiblement nulle, ni généralement quand on conduit l'expérience de manière à ce que

---

(1) De la Rive, *Traité d'Électricité*, t. I, p. 137; Paris, 1854.

(2) *Comptes rendus*, t. XXXVIII, p. 351, 20 février 1854, et 15 mai, p. 877.

(3) *Biblioth. univ. de Genève. Archives des Sciences phys. et nat.*, t. XXVIII de la 4e série, n° 112, avril 1855, p. 265.

les effets de la polarité ne puissent pas se confondre avec ceux de l'électricité d'abandon. Au reste, quelle que soit l'influence de cette électricité sur la polarité électrostatique, il me suffit, quant à présent, d'en avoir donné cette première indication. »

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Note sur la machine suédoise de* MM. Schutz *pour calculer les Tables mathématiques par la méthode des différences, et en imprimer les résultats sur des planches stéréotypes; par* M. CHARLES BABBAGE.

« Pour faire connaître plus exactement le mode de construction ou la théorie de l'admirable instrument exposé maintenant par MM. Schutz dans le Palais de l'Industrie, j'ai l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie, d'après le désir qui m'en a été exprimé par quelques académiciens, une série de tableaux graphiques. Ces tableaux, exécutés par mon fils M. Henry Prevost Babbage, offrent une application à la machine suédoise du système de notation employé par moi, depuis un assez grand nombre d'années déjà, pour la description et l'explication des machines.

» La *Notation mécanique* comprend plusieurs sections dont voici les principales :

» 1°. Les principes de l'emploi des lettres sur les dessins des machines;
» 2°. L'alphabet des formes;
» 3°. L'alphabet des mouvements;
» 4°. Les trains;
» 5°. Les cycles;
» 6°. Les notations d'opération;
» 7°. Les notations analytiques.

» La forme exacte d'une machine se connaît en général par la vue des dessins. Dans un grand nombre de circonstances néanmoins, ce moyen manque de la précision désirable.

» Jusqu'ici l'emploi des lettres marquant les différentes parties d'un dessin a été presque entièrement arbitraire. Dans la première section de la *Notation mécanique* sont posées les règles d'après lesquelles les lettres elles-mêmes deviennent directement des signes, et donnent des indications importantes. Il est alors presque inutile de se reporter du plan à l'élévation. Voici quelques-unes de ces règles :

» Les bâtis ou supports (Frame-work) s'expriment par des capitales

droites ou des minuscules droites; les pièces mobiles par des capitales penchées ou par des minuscules penchées.

Frame-work.	*Pièces mobiles.*
A, B, C, a, b, c,	*A, B, C, a, b, c.*

» L'avantage de cette règle, c'est que si vous examinez un dessin dans un but d'étude, pour vous rendre compte de la destination ou du jeu de tel ou tel organe; au lieu de fatiguer votre attention, vous pouvez faire entièrement abstraction de toutes les parties qui se rapportent seulement au *Frame-work*.

» Pour comprendre parfaitement une machine, il est indispensable d'en connaître avec exactitude :

» 1°. La forme;

» 2°. Les différents récepteurs par lesquels les mouvements sont transmis depuis le premier moteur jusqu'au résultat final : c'est ce que j'appelle les *trains;*

» 3°. Pour les diverses parties de la machine, le temps précis où commence le mouvement, et la durée de ce mouvement : c'est là le *cycle*.

» Une machine est composée de pièces fixes et de pièces mobiles, de pièces qui impriment le mouvement ou qui le reçoivent. Chacune de ces pièces peut être considérée isolément, c'est-à-dire en elle-même. Les points ou les surfaces par lesquels chaque pièce imprime le mouvement ou le reçoit, sont les parties principales de cette pièce. Ces points s'appellent *opérateurs* ou *working-points*. — De là une distinction importante à observer dans le choix des lettres.

» Pour marquer les rapports des *points opérateurs* de chaque pièce avec les grandes lettres qui les représentent, on a donné à chaque grande lettre un indice supérieur, du côté gauche. C'est l'*indice d'identité*.

» Les petites lettres représentant un des points opérateurs sont marquées respectivement du même signe d'identité; ainsi a, b, c, etc., sur un dessin, appartiennent à une lettre capitale adjacente, ${}^3D$ par exemple, seront écrits : ${}^3a$, ${}^3b$, ${}^3c$, etc.

» Les axes, comme les pièces glissantes, pourront être désignés par les grandes lettres de cinq ou six alphabets différents. Etrusque, **A**, **B**, **C**; romain, *A*, *B*, *C*; italique, $\mathscr{A}$, $\mathscr{B}$, $\mathscr{C}$, etc.

» Mais quand l'alphabet a été déterminé, les pièces quelconques, soit

fixes, soit mobiles, se rapportant à cet axe, doivent être représentées par une lettre capitale de l'alphabet attribué à l'axe lui-même.

» A l'aide de ce moyen, on peut distinguer aisément, sur le dessin le plus chargé, l'axe auquel telle ou telle pièce appartient. En effet, ces caractères de l'alphabet affectés aux axes doivent être choisis de telle sorte que deux axes dont les pièces se croisent ne soient jamais marqués du même caractère.

» L'exécution des dessins de la *machine analytique* n'a présenté que très-peu de cas par lesquels il eût été désirable de se servir de quatre ou même d'un plus grand nombre des alphabets différents, ou même d'un plus grand nombre. En réalité, il n'en a pas été employé plus de trois.

» La position relative des pièces, soit fixes, soit mobiles, appartenant à des axes ou à des pièces glissantes, peut toujours se voir sur chaque projection si l'on adopte la règle ci-après.

» Commencer à noter les lettres sur la pièce la plus éloignée appartenant à l'axe, en prenant une lettre convenable; ensuite, et par ordre de proximité, marquer chaque autre pièce des lettres qui, dans l'alphabet, viennent plus bas qu'aucune de celles dont on s'est servi pour les parties précédentes.

» Voici, en peu de mots, l'application de ce système de notation à la description de la machine suédoise.

» Dans la série des tableaux graphiques exposés maintenant sous les yeux de l'Académie, les seules sections du système de notation employées par M. Henry P. Babbage sont les *Lettres*, les *Trains*, les *Cycles*.

» Le principal tableau A, long de plus de 4 mètres, est relatif au cycle. Il contient environ 700 colonnes verticales. Le *temps du mouvement* de chaque pièce, et le *temps de l'action* de chacun de ses *points opérateurs*, peut immédiatement se voir avec la plus grande facilité.

» Les lettres rouges, au haut des colonnes, marquent la liaison des *cycles* avec les *trains*.

» Le *cycle*, ou la période de la machine, emploie 96 unités de temps. Pendant le cycle, un calcul se trouve complétement exécuté et imprimé.

» Sur le tableau B sont distinctement indiquées, au nombre de plusieurs centaines, toutes les pièces mobiles de la machine.

» Chacune de ces pièces montre ses *points opérateurs*. On voit de quelle manière elle reçoit les mouvements, et comment elle les transmet à d'autres pièces.

» Le signe de la manivelle, à gauche des *trains*, est le point de départ

du mouvement. Après s'être subdivisé, et recomposé sous une grande variété de formes, ce mouvement vient s'arrêter au côté droit des trains par le résultat collectif du jeu de toutes les parties de la machine.

» Une série de poinçons d'acier portant des caractères numériques disposés par le mécanisme d'après la loi de la table qu'il s'agit de calculer, se présente successivement, ligne par ligne, au-dessus d'une plaque de plomb. Cette plaque, après chaque opération, vient se presser contre les poinçons et reçoit ainsi, sans possibilité d'erreur, l'empreinte des chiffres qui sont le résultat définitif du calcul. »

PHYSIOLOGIE. — *Sur la production du sucre dans les animaux.* (Extrait d'une Lettre de **M. Figuier.**)

« Les résultats que j'ai fait connaître dans mon dernier Mémoire, à propos de la fonction glycogénique du foie, ayant été déclarés inexacts, je prie M. le Président de vouloir bien convoquer prochainement la Commission chargée d'examiner mon travail. En répétant mes expériences devant cette Commission, je ferai voir, conformément à ce que j'ai annoncé :

» 1°. Que chez un chien en digestion de viande le sang de la veine porte renferme un principe sucré qui réduit abondamment le réactif cupro-potassique ;

» 2°. Que ce principe, tenu pendant quelques minutes en ébullition avec un acide étendu, donne, par la levûre de bière et après la saturation exacte de l'acide libre, tous les signes de la fermentation alcoolique, et que, dans le liquide distillé, on peut constater aisément l'odeur de l'alcool et la réduction, avec coloration en vert, du bichromate de potasse. »

L'Académie des Sciences de Berlin signale quelques lacunes qui existent dans sa Collection des publications faites par l'Institut. Elle n'a pas reçu le tome XXII des Mémoires de l'Académie des Sciences, ni le tome XI des Mémoires présentés. Elle prie l'Académie des Sciences de vouloir bien, si cela lui est possible, lui fournir les moyens de compléter la série (1).

(Renvoi à la Commission administrative.)

(1) Parmi les pièces indiquées comme manquant dans les Mémoires de l'ancienne Académie est le volume correspondant à l'année 1789 (l'Académie n'a à sa disposition aucun des volumes appartenant à cette série) et un volume pour l'année 1791 (ce volume n'existe pas), enfin un numéro des *Comptes rendus* pour l'année 1837, mais sans l'indication du semestre, indication qui est cependant indispensable.

M Guérin-Méneville annonce que les vers à soie *Tussah*, dont il a fait l'objet d'une communication récente, continuent à se développer, sans accidents ni maladies, en se nourrissant exclusivement des feuilles du chêne ordinaire.

M. Trouillet, auteur de précédentes communications sur un mode de culture de la vigne sans échalas, prie l'Académie de vouloir bien engager la Commission qui a été chargée de l'examen de ces Notes à venir constater, dans les plantations qu'il dirige à Montreuil, les heureux résultats de ce système de culture.

Cette demande sera transmise à MM. les Membres de la Commission, qui sont MM. Boussingault, Decaisne et Peligot.

La séance est levée à cinq heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 8 octobre 1855, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2e semestre 1855; n° 14; in-4°.

Mémoire sur la rage et plus particulièrement sur les chiens enragés; par M. le baron d'Hombres-Firmas; broch. in-8°.

Aperçu du système spinal, ou de la Série des actions réflexes dans leurs applications à la physiologie, à la pathologie, et spécialement à l'épilepsie; par M. Marshall Hall.

Traité de Physiologie comparée des animaux domestiques; par M. G. Colin; tome II. Paris, 1816; in-8°.

Énumération des Mollusques terrestres et fluviatiles vivants de la France continentale; par M. H. Drouët. Liège, 1855; broch. in-8°.

Dinamica... *Dynamique chimique; par* M. le professeur B. BIZIO; t. II; parties 4 et 5. Venise, 1852; in-8°.

Annali... *Annales des Sciences mathématiques et physiques; par* M. B. TORTOLINI; juin et juillet 1855; in-8°.

Sopra... *Note analytique sur un écrit inédit de Leonardo Pisano, publié par M. B. Boncompagni; par* M. ANGELO GENOCCHI; $\frac{1}{4}$ de feuille in-8°.

Brechruhr... *La cholérine et le choléra, leur cause, leur formation et leur essence; par* M. A.-W. BULLRICH. Berlin, 1855; br. in-8°. (Adressé au concours Bréant.)

Procès-verbal de la séance publique de la Société d'Agriculture, Commerce, Sciences et Arts du département de la Marne, tenue à Châlons le 29 août 1855; br. in-8°.

Société des Sciences naturelles et archéologiques de la Creuse; t. II; 2e bulletin; in-8°.

Annales de l'Agriculture française, ou Recueil encyclopédique d'Agriculture. 6e série; t. VI; n° 6; 30 septembre 1855; in-8°.

Annales des Sciences naturelles, comprenant la Zoologie, la Botanique, l'Anatomie et la Physiologie comparée des deux règnes et l'histoire des corps organisés fossiles; 4e série, *rédigée, pour la Zoologie, par* M. MILNE EDWARDS; *pour la Botanique, par* MM. AD. BRONGNIART *et* J. DECAISNE; tome III; n° 5; in-8°.

Annales télégraphiques, publiées sous le patronage de M. le Directeur général des lignes télégraphiques; septembre 1855; in-8°.

Bibliothèque universelle de Genève; septembre 1855; in-8°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie; VIIe volume; 14e livraison; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique; 4e série; tome IV; n° 19; 5 octobre 1855; in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie, de Toxicologie, et Revue des nouvelles scientifiques nationales et étrangères; octobre 1855; in-8°.

La Presse Littéraire. Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; n° 28; 5 octobre 1855; in-8°.

Gazette des Hôpitaux civils et militaires; nos 115 à 117; 2, 4 et 6 octobre 1855.

Gazette hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie; n° 40 ; 5 octobre 1855.

Gazette médicale de Paris; n° 40; 6 octobre 1855.

L'Abeille médicale; n° 28; 5 octobre 1855.

La Lumière. Revue de la photographie; n° 40; 6 octobre 1855.

L'Ami des Sciences; n° 40; 7 octobre 1855.

La Presse des Enfants; n° 3; 4 octobre 1855.

La Science; n°s 187 à 192; du 1er au 7 octobre 1855.

L'Athenæum français. Revue universelle de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts; n° 40; 6 octobre 1855.

Le Moniteur des Comices; n° 44; 6 octobre 1855.

Le Moniteur des Hôpitaux; n°s 118 à 120; 3, 5 et 8 octobre 1855.

Le Progrès manufacturier; n° 21; 7 octobre 1855.

Revue des Cours publics; n° 22; 7 octobre 1855.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 15 OCTOBRE 1855.

PRÉSIDENCE DE M. REGNAULT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le Président annonce que les obsèques de *M. Magendie* ont eu lieu le jeudi 11 septembre. *M. Serres* y a parlé au nom de l'Académie, *M. Flourens* au nom du Collége de France.

« **M. Duméril** annonce à l'Académie que la chenille qu'on nomme *Tussah* [celle du *Bombyx mylitta* (Fab.)] ayant été obtenue par M. Guérin-Méneville, a été nourrie dans l'enclos de la ménagerie des reptiles au Muséum sur des branches de jujubier et du *Jambosia pedunculata,* et qu'elle est en ce moment en chrysalide et dans un cocon qui était déjà parvenu à la connaissance des naturalistes, M. Piquot-Lamarre en ayant rapporté un grand nombre, mais tous privés de l'insecte qui les avait percés par l'une de leurs extrémités.

» Ces cocons offraient des particularités dont il était difficile de concevoir la formation et la composition.

» Tous ces cocons, sans exception, étaient supportés par une sorte de queue solide dont l'un des bouts formait un anneau complétement fermé. L'autre extrémité du pédicule se terminait et s'épanouissait à la surface du cocon, et offrait là des ramifications arborisées.

» Maintenant cette structure se trouve expliquée : on voit évidemment que l'anneau est formé par une conduplication de fils soyeux autour du

pétiole ou de la longue queue qui supporte la feuille; que la chenille a probablement blessé ce pédoncule pour faire flétrir la feuille, qui est naturellement trop épaisse et trop solide, mais qui peut alors être fléchie et courbée de manière à servir de toit protecteur destiné à dissimuler la présence du cocon auquel ce toit adhère fortement, de sorte que ce sont les nervures de la feuille qui ont laissé à la surface du cocon les ramifications nerveuses qui s'y font remarquer.

» Nous allons très-probablement obtenir l'insecte parfait. J'apprends que M. Guérin-Méneville nourrit plusieurs de ces chenilles à Passy et exclusivement avec des feuilles de chêne ordinaire.

» Il en est de même de celles qu'il a déposées aux Champs-Élysées à l'exposition de la Société d'Horticulture.

» Cette alimentation leur convient parfaitement. Les chenilles se développent aussi bien que celles qui ont été nourries avec des végétaux indiens cultivés dans nos serres. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Recherches sur la composition des pailles et balles de froment, des pailles de sarrasin et de colza; par* **M. J. Isidore Pierre.**

« La valeur, comme fourrage, des diverses sortes de pailles habituellement employées à l'alimentation des animaux doit dépendre et dépend, en effet, d'un assez grand nombre de circonstances, dont les principales sont les suivantes : 1° la plus ou moins grande quantité de grains restés dans l'épi après le battage, et, indirectement, la manière dont le grain a été battu (au fléau, à la machine à battre, par dépiquage, etc.); 2° la plus ou moins grande proportion de balles détachées de l'épi pendant le battage; 3° la variété à laquelle appartient la céréale, et, vraisemblablement aussi, la nature du sol qui l'a produite; 4° l'état de maturité du grain, et par suite celui de la paille qui l'a produit; 5° les conditions dans lesquelles a été faite la récolte, conditions par suite desquelles la paille peut avoir été rentrée sèche ou humide; 6° la hauteur à laquelle a poussé la paille, celle à laquelle elle a été coupée (fauchée très-bas, ou sciée très-haut); 7° enfin la quantité et la nature des herbes mélangées aux gerbes, et l'abondance relative des feuilles.

» Il est bien entendu que nous n'entendons parler ici que de pailles saines, et que nous laissons complétement de côté les pailles avariées, rouillées, détériorées d'une manière quelconque.

PREMIÈRE SÉRIE. PAILLES DE FROMENT.

1°. *Paille de blé* goutte d'or (*fauchée*) *récolte de* 1854. (*Plaine de Caen.*)

Perte par dessiccation à 120 degrés centigrades.	20,6	pour 100.
Matière sèche..............................	79,4	
Azote pour 100 de matière sèche : moyenne.....	0,61	
Azote pour 100 de paille à l'état normal.......	0,48	

2°. *Paille de gros blé rouge* (*fauchée*) *récolte de* 1854. (*Plaine de Caen.*)

» Cette paille a été partagée en quatre parties distinctes, comprenant :

Ier *lot.* Les épis vides, *complétement exempts de grains*, coupés à la base de l'épi, formant.............	6,0	pour 100 du poids total.
IIe *lot.* Les feuilles, avec la presque totalité de la partie engaînante, formant.........................	25,7	
IIIe *lot.* La partie supérieure de la tige, comprenant environ 25 centimètres de longueur, compté à partir de l'épi..	6,0	
IVe *lot.* Le reste de la tige.....................	62,3	
Total.....	100,0	

1°. *Épis vides.*

Perte par dessiccation à 120 degrés..........	19,9	pour 100.
Matière sèche...........................	80,1	
Azote pour 100 de matière sèche : moyenne....	0,78	
Azote pour 100 de matière normale..........	0,62	

2°. *Feuilles.*

Perte par dessiccation à 120 degrés..........	17,1	pour 100.
Matière sèche............................	82,9	
Azote pour 100 de matière sèche : moyenne....	0,58	
Azote pour 100 de matière normale..........	0,48	

3°. *Partie supérieure de la tige.*

Perte par dessiccation à 120 degrés..........	14,6	pour 100.
Matière sèche............................	85,4	
Azote pour 100 de matière sèche : moyenne....	0,46	
Azote pour 100 de matière à l'état normal.....	0,39	

4°. *Partie inférieure de la tige.*

Perte par dessiccation à 120 degrés...........	15,6	pour 100.
Matière sèche...........................	84,4	
Azote pour 100 de matière sèche : moyenne....	0,28	
Azote pour 100 de matière à l'état normal.....	0,24	

Richesse de la paille entière, à l'état normal.

6,0 pour 100 d'épis vides renferment.....		0,04	pour 100 d'azote.
25,7	— de feuilles...............	0,12	
6,0	— de partie supérieure des tiges.	0,02	
62,3	— de partie inférieure des tiges..	0,16	
Richesse de la paille entière...........		0,34	

» Complétement desséchée, cette même paille, considérée dans son entier, contiendrait 0,40 pour 100 d'azote.

» S'il était permis de tirer des conclusions d'un aussi petit nombre d'observations, nous dirions que les différentes parties d'une paille de froment peuvent, d'après leur richesse en azote, et très-probablement aussi d'après leur valeur alimentaire, se classer dans l'ordre suivant : 1° épis vides, 2° feuilles, 3° partie supérieure de la paille effeuillée (coupée de 10 à 15 centimètres au-dessus du nœud supérieur, 4° partie inférieure. C'est précisément l'ordre dans lequel les moutons fourragent cette paille, ou plutôt ils ne mangent guère que les deux premières parties et un peu de la troisième, lorsqu'on leur présente à fourrager la paille entière. Dans l'espèce que nous avons examinée, les feuilles et l'épi *complétement* vide de grain, quoique ne représentant pas le tiers du poids total de la paille, contiennent, à eux seuls, environ la moitié de l'azote de la paille entière.

» Dans les *pailles pratiques*, où il reste toujours quelques grains échappés au battage (et nous savons que ce sont presque toujours les grains les plus azotés), la richesse des épis vides, leur valeur alimentaire, doit en être sensiblement augmentée. En réunissant les feuilles et la partie inférieure de la tige, on obtient un mélange qui représente sensiblement la richesse moyenne de la paille entière. Il est inutile d'ajouter que les herbes étrangères que la paille peut contenir modifieront, d'une manière difficile à préciser, les résultats précédents qui ne s'appliquent qu'à une paille pure.

BALLES DE FROMENT.

» Les balles *pures* de froment, c'est-à-dire exemptes de tout mélange de substances étrangères, telles que graines ou débris d'herbes diverses, doivent être soigneusement distinguées de ce que nous appellerons balles *pratiques;* ces dernières sont toujours plus ou moins mélangées de débris d'herbes, et souvent d'une petite quantité de ces grains avortés que nous savons très-riches en matière azotée. Les résultats auxquels m'a conduit l'examen comparatif de ces deux sortes de matières alimentaires du bétail

m'ont fait voir, entre les unes et les autres, des différences qui vont parfois du simple au double.

Balles pures ou théoriques.

1°. *Balles de blé croisé dantzig standard rouge.*

Perte par dessiccation à 120 degrés..........	18,6 pour 100.
Matière sèche..........................	81,4
Azote pour 100 de matière sèche : moyenne...	0,62
Azote pour 100 de balles normales..........	0,50

2°. *Balles de franc blé sans barbe issu du brodier à grain rouge.*

Perte par dessiccation à 120 degrés..........	17,7 pour 100.
Matière sèche..........................	82,3
Azote pour 100 de matière sèche : moyenne....	0,93
Azote pour 100 de balles normales..........	0,77

3°. *Balles d'un blé issu du croisement du franc blé rouge à barbe de la plaine de Caen avec le blanc de Flandre.*

Perte par dessiccation à 120 degrés..........	17,9 pour 100.
Matière sèche..........................	82,1
Azote pour 100 de matière sèche : moyenne...	0,76
Azote pour 100 de balles normales..........	0,62

4°. *Balles du franc blé blanc ordinaire à barbe de la plaine de Caen.*

Perte par dessiccation à 120 degrés..........	18,2 pour 100.
Matière sèche..........................	81,8
Azote pour 100 de matière sèche : moyenne....	0,68
Azote pour 100 de balles normales..........	0,56

5°. *Balles d'un blé issu du croisement d'un blé blanc de printemps avec un blé d'automne.*

Perte par dessiccation à 120 degrés..........	14,1 pour 100.
Matière sèche..........................	85,9
Azote pour 100 de matière sèche : moyenne....	0,60
Azote pour 100 de balles normales..........	0,51

Balles pratiques.

» En procédant de la même manière que pour les balles pures, j'ai obtenu les nombres suivants :

1°. *Balles de gros blé rouge de la plaine de Caen.* — Azote pour 100 de balles normales....................	0,75
2°. *Balles de franc blé blanc barbu de la plaine de Caen.* — Azote pour 100 de balles normales....................	1,02
3°. *Balles de blé chicot rouge (blé non barbu).*—Azote pour 100 de balles normales.	1,08

» Si l'on cherchait à rapprocher la teneur en azote des balles pures de la teneur des blés qui les ont fournies, on arriverait à reconnaître qu'il n'est pas possible, du moins en s'appuyant sur un aussi petit nombre de déterminations, de trouver une relation évidente et simple entre la richesse en azote d'une variété de blé et celle des balles qui proviennent *des mêmes épis du même blé*. Les balles pures m'ont fourni, à l'état normal, de 0,5 à 0,77 pour 100 d'azote; les balles pratiques et usuelles m'en ont donné jusqu'à 1,08 pour 100. Complétement desséchées, les premières ont donné de 0,62 à 0,93 d'azote, tandis que les dernières en ont fourni jusqu'à 1,35 pour 100, c'est-à-dire à peu près autant que le foin de pré naturel de seconde qualité.

PAILLE DE COLZA (RÉCOLTÉE EN 1852).

» Cette paille provenait d'un champ de colza remarquable par sa belle venue et sa haute taille, et qui pouvait être considéré comme l'un des plus beaux champs de colza de la plaine de Caen, où cette plante industrielle vient cependant d'une manière fort avantageuse.

» Lorsqu'on soumet au battage le colza bien mûr et sec, il se sépare ordinairement en trois parties : 1° la graine; 2° les siliques vides; 3° la paille, à laquelle restent adhérentes presque toutes les minces cloisons qui partagent les siliques en deux compartiments : ces lamelles sont supportées par des pédoncules d'environ 6 à 7 millimètres.

» Nous avons partagé cette paille en quatre parties distinctes : 1° pédoncules portant les cloisons, pour la plupart entières, 8,2 pour 100; 2° ramilles porte-graines, coupées immédiatement au-dessous du pédoncule portant la dernière silique, 8,1 pour 100; 3° tiers supérieur du reste des tiges et rameaux, 20,0 pour 100; 4° deux tiers inférieurs du reste des tiges et rameaux, 63,7 pour 100.

» En opérant comme pour les pailles et les balles de blé, c'est-à-dire en déterminant la perte produite par la dessiccation, dosant l'azote pour 100 de matière sèche, et en déduisant la proportion d'azote pour 100 de la matière à l'état normal, nous avons obtenu les chiffres suivants :

Richesse en azote de la paille entière complétement desséchée.

Première partie	0,073	
Deuxième partie	0,054	
Troisième partie	0,096	
Quatrième partie	0,310	
Paille entière	0,533	soit 0,53 pour 100.

Richesse en azote de la paille à l'état normal.

Première partie	0,06
Deuxième partie	0,04
Troisième partie	0,08
Quatrième partie	0,25
Paille entière	0,43

» J'ai examiné aussi à part les siliques et les pieds qui restent dans le sol après la coupe du colza; en procédant comme il a été dit ci-dessus, ces deux parties de la plante mûre m'ont donné les résultats suivants :

Siliques, lamelles externes. — Azote pour 100 de siliques normales	0,60
Pieds avec leurs racines.. — Azote pour 100 de matière normale	0,42

» Il ne sera peut-être pas inutile d'ajouter ici que les diverses parties de la paille de colza, dont il vient d'être question, ont été prises sur les mêmes tiges, au nombre de douze, coupées au hasard dans le champ qui les avait produites, et que le partage a porté sur l'intégralité des tiges dont les parties correspondantes ont été réunies en un même et unique échantillon d'essai pulvérulent, comme dans toutes les recherches analogues dont j'ai déjà eu l'honneur d'entretenir l'Académie.

» Il semble donc résulter de l'ensemble des nombres qui précèdent :

» 1° Que la paille de colza vient se placer, par sa richesse en azote, à côté de la paille de froment; 2° que les pédoncules et les membranes minces qu'ils retiennent peuvent être placés, ainsi que les siliques, à côté des balles de froment, d'après leur teneur en matière azotée; 3° que les ramilles porte-graines, précédemment désignées sous le nom de *deuxième partie*, suivent d'assez près les siliques et paraissent plus riches en azote que les feuilles de la paille de blé : cette circonstance permettrait d'expliquer le fait signalé par M. de Gourcy, qui a vu, dans le nord de la France, des bœufs d'engrais brouter la paille de colza qui leur servait de litière; 4° que les pieds de colza, servant habituellement de combustible, offrent à peu près la même teneur en azote que la paille entière, et qu'il serait plus avantageux de les faire pourrir pour servir d'engrais.

» Il nous semble encore devoir résulter, comme conséquences pratiques de ces observations :

» 1° Que l'emploi, comme litière, des pailles de colza, dans des conditions convenables, doit être considéré comme un progrès réel, par rapport

à leur emploi comme combustible, emploi assez général encore, il y a quelques années à peine, dans la plaine de Caen; 2° que les siliques, après avoir subi certaines préparations propres à les ramollir, devraient constituer un aliment plus avantageux que la paille hachée; 3° qu'il ne doit pas être d'un bon praticien de jeter au tas de fumier, comme on le fait encore souvent, les vannures de graines de colza qui, outre les débris de pédoncules et de membranes que nous savons assez riches en azote, contiennent encore des graines avortées qui en augmentent notablement la richesse; 4° enfin que certaines parties de la paille de colza semblent appelées à fournir un notable contingent de matières alimentaires pour le bétail.

» N'oublions pas que nous avons opéré sur de très-grosse paille de colza, et que, suivant toute probabilité, en opérant sur du colza de plus faibles dimensions, nous eussions trouvé la paille plus riche en azote, du moins si l'on en juge par analogie avec ce que j'ai eu l'occasion d'observer sur la paille du *sarrasin* ordinaire.

» En 1852, j'étudiai l'influence du phosphate ammoniaco-magnésien sur le développement du sarrasin, et j'en adresssai, la même année, les résultats à l'Académie. Il pouvait y avoir de l'intérêt à comparer la paille du sarrasin qui avait prospéré sous l'influence du phosphate et celle du sarrasin venu sans engrais, sur le même sol. Voici le résultat de cette comparaison :

Paille de sarrasin venu sans engrais.

» Ce sarrasin était venu dans une terre non fumée; sa hauteur moyenne ne dépassait pas 15 à 18 centimètres; la tige était à peine ramifiée vers la tête, et même, dans beaucoup de tiges, il n'y avait aucune ramification. Cependant tous les brins avaient fleuri, et presque tous avaient produit une ou plusieurs graines mûres. Sachant, par des expériences antérieures, que le fleurain de sarrasin est très-riche en azote, j'eus soin d'érafler complétement toutes les tiges, pour n'avoir affaire qu'à la paille pure.

Perte par dessiccation à 120 degrés	25,1 pour 100.
Matière sèche	74,9
Azote pour 100 de matière sèche : moyenne	1,40
Azote pour 100 de paille normale	1,05

Paille de sarrasin phosphaté.

» Cette paille, de fort belles dimensions, très-ramifiée, a été partagée en

deux parties : la première, comprenant la partie supérieure des tiges, sur le tiers environ de leur longueur, représentait 34,6 pour 100 du poids total; la seconde, comprenant le reste des tiges, représentait 65,4 pour 100. En procédant comme pour la paille de sarrasin venue sans engrais, j'ai trouvé :

Première partie. — Azote pour 100 de matière normale....... 0,68
Deuxième partie. — Azote pour 100 de matière normale........ 0,44

Calcul de la richesse de la paille entière.

Perte par dessiccation à 120 degrés..........	18,7 pour 100
Matière sèche..........................	81,3

	AZOTE POUR 100	
	de matière sèche.	*de matière normale.*
Pour la partie supérieure................	0,29	0,24
Pour la partie inférieure.................	0,36	0,29
Pour la paille entière........	0,65	0,53

» Ces nombres semblent indiquer, dans la paille de sarrasin, même *complétement* dépouillée de fleurain (et c'est à peu près le cas ordinaire), une richesse en azote notablement supérieure à celle de la paille de froment, du moins à celle des pailles que j'ai examinées. Mais le fait le plus important mis en évidence par ces analyses, c'est que le même sarrasin, venu la même année sur le même champ, traité de la même manière en tout, à cette seule différence près qu'une partie n'avait reçu aucun engrais, tandis que l'autre avait été bien fumée avec du phosphate ammoniaco-magnésien riche en azote, nous a donné : dans la partie fumée, un sarrasin très-vigoureux, dont la paille ne contenait à l'état normal, que 5 grammes 3 décigrammes d'azote par kilogramme; et dans la partie non fumée, un sarrasin très-grêle, de 15 à 20 centimètres de hauteur, ayant à peine produit quelques graines, bien que toutes les tiges eussent fleuri, mais contenant dans la paille 10 $\frac{1}{2}$ grammes d'azote par kilogramme, c'est-à-dire à peu près le double de ce que renfermait la paille du premier.

NATURE DES SUBSTANCES.	MATIÈRE sèche pour 100.	AZOTE pour 100 de mat. sèches.	AZOTE pour 100 de mat. normale.
Paille de blé goutte d'or (entière)	79,4	0,61	0,48
Paille de gros blé rouge (entière)	85,0	0,40	0,34
Id. épis vides	80,1	0,78	0,62
Id. feuilles	82,9	0,58	0,48
Id. partie supérieure de la tige	85,4	0,46	0,39
Id. partie inférieure	84,4	0,28	0,24
Balles *pures* de froment	81,4	,62	0,50
Id. autre variété	82,3	0,93	0,77
Id. autre variété	82,1	0,76	0,62
Id. autre variété	81,8	0,68	0,56
Id. autre variété	85,9	0,60	0,51
Balles *pratiques* de gros blé rouge	81,8	0,87	0,75
Id. de franc blé blanc barbu	80,1	1,26	1,02
Id. de blé chicot rouge	80,0	1,35	1,08
Paille de colza entière	80,1	0,53	0,43
Id. pédoncules et membranes des siliques	80,5	0,88	0,71
Id. ramilles porte-graines	78,5	0,68	0,54
Id. tiers sup. des tiges et rameaux	76,6	0,50	0,39
Id. partie inférieure	80,8	0,48	0,39
Siliques	82,0	0,73	0,60
Pieds, avec leurs racines	81,8	0,51	0,42
Paille de sarrasin (venu sans engrais)	74,9	1,40	1,05
Id. (phosphaté)	81,3	0,65	0,53
Id. partie sup. ($\frac{1}{3}$ environ)	82,3	0,83	0,68
Id. partie inférieure	80,7	0,55	0,44

MÉMOIRES LUS.

BOTANIQUE VÉGÉTALE. — — *Sur quelques phénomènes de végétation dans des conditions anormales; par* **M. A. Trécul.** (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Botanique.)

« Certains observateurs croient que les décortications annulaires dont la réparation n'a pas lieu, tuent les arbres en quelques années, tandis que

d'autres ont prétendu qu'elles n'ont aucune ou presque aucune influence sur la végétation de ces arbres. A l'appui de cette dernière opinion, on a cité plusieurs fois un tilleul fort intéressant qui existait dans le jardin du château de Fontainebleau, et l'on s'en est servi comme d'un argument favorable aux théories qui veulent que des fibres radiculaires envoyées par les feuilles ou les bourgeons servent à l'accroissement en diamètre des végétaux.

» J'ai fait le voyage de Fontainebleau pour étudier ce tilleul et pour en exécuter le dessin que j'ai l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie. Cet arbre était digne, en effet, de toute l'attention des physiologistes. La description que je vais en donner sera d'autant moins superflue, que je fournirai sur son état, à l'intérieur, des renseignements très-importants, et que quelques-unes des mesures publiées par M. Jacquin et rappelées dans les *Comptes rendus* du 7 mars 1853, ont été considérablement exagérées, n'ayant été indiquées, sans doute, que de souvenir. C'est ainsi que la circonférence au-dessus de la décortication a été presque doublée : M. Jacquin la porte à $1^m,10$, tandis que je ne l'ai trouvée que de 60 centimètres. Suivant le même observateur, la circonférence au-dessous de la partie malade, serait de 59 centimètres; c'est à peu près le chiffre exact : je l'ai trouvée de 54 centimètres.

» C'est le 29 mars 1853 que je fis mes observations. Cet arbre, qui avait été écorcé irrégulièrement, avait son bois altéré et détruit tout autour si profondément, qu'il ne restait plus qu'une portion minime du corps ligneux central, à l'endroit de la décortication, pour soutenir la partie supérieure de l'arbre et servir de véhicule aux sucs qui montaient des racines. Il était soutenu par des perches fixées à ses branches et à celles des tilleuls voisins.

» Cet arbre, planté vers 1780, fut écorcé en 1810 par des tombereaux employés à des terrassements. Il avait donc trente ans et était par conséquent fort et vigoureux quand l'accident lui est arrivé. En 1853, quarante-trois ans après cet accident, la portion en voie de destruction était de 32 centimètres de longueur du côté du nord, et elle commençait de ce côté à 57 centimètres au-dessus du sol. Vers le sud, l'altération était beaucoup plus étendue; elle commençait au niveau de la terre et montait jusqu'à $1^m,05$. Le corps ligneux, sur cette partie dépourvue d'écorce, était si vermoulu et si desséché, si réduit dans la région moyenne de la nécrose, qu'on l'eût dit entièrement mort. Son plus grand diamètre en cet endroit était de 10 centimètres, et le plus petit de $5\frac{1}{2}$ centimètres.

» Autorisé par le directeur des cultures, M. Souchet, je détachai un peu du bois mort, et je reconnus que la partie centrale vivait encore, mais qu'elle n'avait plus que 2 ½ centimètres d'épaisseur. Elle avait tout l'aspect d'un bois jeune et vigoureux, et elle était pleine de sucs. Ainsi, c'était par un axe ligneux de 2 ½ centimètres d'épaisseur que passaient tous les liquides puisés dans le sol par les racines, dans leur trajet de ces organes vers les parties supérieures de l'arbre.

» Bien que cet axe ligneux vivant fût aussi limité, la végétation de ce tilleul n'en paraissait pas ralentie; ses bourgeons étaient tout aussi nombreux et aussi avancés que ceux des autres tilleuls; il s'est couvert comme eux de feuilles et de fleurs. Sur ma recommandation, M. Souchet eut l'obligeance d'observer la chute des feuilles cette année-là, ce qu'il n'avait pas fait antérieurement, et il remarqua que ces organes étaient morts dès le mois d'août. Cette observation concorde avec plusieurs autres que je décrirai plus tard.

» Il est une circonstance importante à noter dans l'histoire de cet arbre singulier : c'est qu'il existait à la base de la partie vivante inférieure des broussins d'où naissaient de nombreuses petites branches qui pouvaient exercer, par l'action de leurs feuilles, une très-grande influence sur l'entretien de la vie dans cette partie du tronc.

» Je ferai observer à l'Académie que les exemples d'arbres qui ont vécu longtemps après l'opération, et qui ont été cités, soit par Du Petit-Thouars, soit par Gaudichaud, etc., se trouvaient dans des conditions analogues : ils avaient produit par leur partie inférieure des scions dont les feuilles satisfaisaient au besoin de la respiration qui est si nécessaire aux arbres, que ceux-ci périssent quand cette fonction est trop longtemps suspendue. Il paraît donc probable que ces brindilles, en préservant de la mort la partie inférieure de l'arbre, ont contribué à la conservation de la vie dans la partie supérieure. C'est là que réside, il me semble, la solution du problème posé à la science par le tilleul de Fontainebleau ; mais les botanistes n'ont pas envisagé la question de cette manière : ils ont raisonné comme si la partie inférieure de cet arbre continuait à vivre sans le secours des feuilles. C'est là ce qu'ont voulu expliquer les défenseurs de la théorie des fibres radiculaires descendantes, et ce qui causait l'étonnement d'hommes mieux instruits des phénomènes physiologiques.

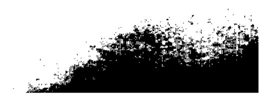
» Ainsi, la question est bien simplifiée, car : 1° le tilleul de Fontainebleau était muni, à sa base, de rameaux foliacés; 2° ce tilleul n'avait point $1^m,10$ de circonférence au-dessus de la décortication, et seulement 59 cen-

timètres au-dessous, de sorte que, si cela eût existé, le tronc se serait considérablement accru en diamètre du côté des feuilles, tandis qu'il serait resté stationnaire à l'extrémité opposée, comme on le supposait. En réalité, le tronc avait 60 centimètres de circonférence au-dessus de la partie écorcée et 54 au-dessous, de manière que, pendant les quarante et quelques années qu'a duré cet état de choses, l'accroissement n'a varié que de 2 centimètres en diamètre dans les deux parties. Cette différence n'a plus lieu de nous étonner, puisque les fonctions des feuilles ne s'exerçaient pas en haut et en bas dans la même proportion.

» Il est vrai que certains botanistes n'accordent pas aux feuilles toute l'importance que je leur attribue ici : ils croient qu'elles ne sont pas nécessaires à l'accroissement des végétaux ; ils se fondent sur deux ordres de phénomènes qu'ils n'ont pas bien interprétés, et dont je ne citerai qu'un seul exemple dans cet extrait. Ayant vu que la souche d'un orme dont le tronc avait été coupé à quelques pieds au-dessus du sol, a produit quelques couches ligneuses sans le secours des feuilles, ils en ont conclu que celles-ci ne sont pas utiles à cet accroissement (1). Il me semble que c'est là ne pas apprécier les faits à leur juste valeur. En effet, les feuilles ne concourent pas directement à la formation des couches ligneuses et corticales : c'est là un point que j'ai démontré antérieurement ; mais elles prennent part, d'une manière indirecte, à la production des éléments fibro-vasculaires et corticaux, par la fonction respiratoire dont elles sont le siége principal, et qui est nécessaire pour l'élaboration des matières nutritives qui servent ensuite à la multiplication utriculaire, ou qui, s'accumulant dans les diverses parties du végétal, sont plus tard employées à son accroissement. C'est cet approvisionnement qui fait qu'une souche ne périt pas nécessairement quand l'arbre a été abattu. Les matières alimentaires réunies dans cette souche et dans les racines servent à la nutrition des tissus de la couche génératrice. Ceux-ci ne recevant plus la séve descendante qui les féconde à l'état normal, empruntent aux tissus anciens les substances nutritives qui y sont emmagasinées et dont ils ont besoin pour se multiplier, pour donner de nouvelles couches ligneuses et corticales et des bourgeons adventifs ; mais si l'on enlève les bourgeons qui se développent, la provision des substances alimentaires s'épuise et la souche meurt.

» Pour que la souche continue à vivre, la provision doit être renouvelée, et la nature pourvoit de deux manières à ce renouvellement : 1° par le dé-

(1) *Gardener's Chronicle*; octobre 1852, page 143.



veloppement des bourgeons adventifs; 2° par l'influence des feuilles des arbres voisins de même espèce, lorsque les racines de la souche sont soudées avec celles de ces arbres. Ce phénomène, reconnu par Dutrochet, n'est pas encore admis par tous les botanistes, et pourtant rien n'est plus exact que cette observation. Je l'ai constaté sur le *Taxodium distichum* des forêts marécageuses de la Louisiane. Les souches de quelques arbres, dont le tronc avait été coupé à 50 centimètres au-dessus du sol, continuant à végéter, je m'assurai, sur plusieurs d'entre elles, que leurs racines étaient greffées avec celles des arbres voisins. Quelques-unes de ces souches, ayant 60 centimètres de diamètre, étaient creuses au centre; leurs productions ligneuses et corticales, débordant de tout le pourtour de la troncature, s'étendaient en lames de 1 à 2 centimètres d'épaisseur sur la surface de celle-ci et la recouvraient entièrement; il arrivait même, dans plusieurs cas, que ces productions ayant gagné les bords de la cavité centrale, y descendaient en suivant le corps ligneux altéré. »

ANATOMIE COMPARÉE VÉGÉTALE. — *Plantes aquatiques : ordre des Hydrocharidées; par* **M. Chatin**. (Extrait.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Botanique.)

« L'ordre des Hydrocharidées, d'abord confondu avec les Nymphéacées et les Aristolochiées, puis distingué et établi par L. de Jussieu dans son immortel *Genera*, a été successivement étudié, en lui-même ou dans ses affinités, par de Candolle, R. Brown, L.-C. Richard, Agardh, Link, Bartling, Endlicher, et par MM. Ad. Brongniart, Parlatore, Lindley et Planchon, savants botanistes dont les travaux n'ont pas toutefois touché au côté anatomique du sujet.

» L.-C. Richard divisa l'ordre en deux sections, les Stratiotées et les Vallisnériées. Endlicher, exagérant la valeur de différences qui n'avaient pas d'ailleurs échappé à Richard, fit trois tribus, en établissant les Anacharidées aux dépens des Vallisnériées. Mes observations anatomiques justifient les vues de Richard quant à la réunion des Anacharidées et des Vallisnériées; peut-être aussi conduiraient-elles à indiquer la séparation des Stratiotées ou Hydrocharées vraies et des Vallisnériées en ordres distincts.

» Les genres sur lesquels ont porté mes études sont : dans les Hydrocharées vraies, l'*Ottelia*, l'*Hydrocharis*, le *Limnobium*, le *Stratiotes* et l'*Enhalus*; parmi les Vallisnériées, le *Vallisneria*, l'*Hydrilla*, l'*Anacharis* et l'*Udora*. Onze planches représentent l'anatomie de ces divers genres.

» Dans la série que j'adopte, l'*Ottelia*, qui, par ses fleurs hermaphrodites, touche aux Alismacées que M. Ad. Brongniart met avec les Hydrocharidées dans une classe commune, est placé aux confins de l'ordre dont il me semble même devoir sortir.

» Je n'extrairai de mes recherches, que de nombreux détails d'anatomie rendent peu susceptibles d'être analysées, que les résultats qui me paraissent être les plus importants au double point de vue des caractères spéciaux du groupe et de l'anatomie générale.

» *Ottelia*. *a*. Existence dans ses racines de vraies *trachées*, qui manquent chez les mêmes organes de toutes les autres Hydrocharidées.

» *b*. Absence de toutes lacunes dans le parenchyme des tiges foliifères.

» *c*. Symétrie parfaite du système fibro-vasculaire de la hampe, composé de quatre faisceaux dont l'axe est parcouru par une petite lacune qui se retrouve au centre de chacun des cinq faisceaux formant le squelette des feuilles.

» *d*. Faux stomates ou stomates incomplets à la face supérieure des feuilles.

» *Hydrocharis*. Dans les racines : absence de vraies trachées ; coïncidence entre l'existence de diaphragmes et celle de lacunes plus grandes que celles existant généralement chez les racines privées de diaphragmes ; existence et facilité d'observation du phénomène de gyration dans les poils radicaux. Dans les stolons : système fibro-vasculaire axile rappelant la structure ordinaire des racines ; cercle périphérique et symétrique de petits faisceaux contenant des trachées comme le faisceau central ; lacunes dans l'épaisseur du faisceau axile. Dans les pédicelles mâles : système fibro-vasculaire répétant celui des stolons, moins la présence de lacunes dans le faisceau central. Les pédicelles femelles diffèrent des pédicelles mâles par leur axe qu'occupe un parenchyme lacuneux, entouré par trois faisceaux fibro-vasculaires qui remplacent le faisceau unique et axile de ces derniers. Comme le *Vallisneria*, l'*Hydrocharis* offre donc des différences de structure entre les tiges florales mâles et les femelles. Chez les feuilles, il faut noter surtout les points suivants : squelette fibro-vasculaire des pétioles ordonné sur un plan médian ou transverse et sur un cercle périphérique ; diaphragmes des lacunes du limbe non perforés, ce qui est le contraire des diaphragmes qui se superposent dans les lacunes des racines, des tiges, des pédicelles et des pétioles eux-mêmes.

» *Limnobium*. Nous noterons : dans les racines, une lacune au centre de l'axe fibro-vasculaire et l'existence de vaisseaux rayés simples ; dans les sto-

lons, un système fibro-vasculaire axile comme dans les stolons de l'*Hydrocharis*, et une lacune au centre du système; dans les pédicelles femelles (les mâles sont inconnus), une structure qui rappelle celle des pédicelles correspondants de l'*Hydrocharis*, moins cette différence importante que chez le *Limnobium*, aujourd'hui bien justement séparé du genre précédent, le système fibro-vasculaire périphérique manque tout à fait.

» *Stratiotes*. Il faut mentionner : dans les racines, le manque de vaisseaux, l'existence de fibres comme gaufrées simulant de petites trachées, de petits trous réguliers laissés, comme sur les feuilles des Nymphéacées, par la chute des poils radicaux, l'existence de lacunes dans le faisceau fibreux axile; dans la tige ou souche, la contexture complexe de l'organe dont la plus grande partie résulte de la soudure des feuilles à leur point d'origine, la non-perforation des diaphragmes; dans les stolons, la symétrie du système fibro-vasculaire dont l'axe du faisceau est axile, l'existence d'une lacune au centre de chaque faisceau; dans les feuilles, l'existence d'un contre-fort fibroïde sous l'épiderme de la base du pétiole, la disposition sur plusieurs plans du système fibro-vasculaire.

» *Enhalus*. On y remarque l'absence de lacunes tant à la tige-rhizome qu'aux racines; la présence, dans les racines, de vaisseaux scalariformes; le manque de tous vaisseaux dans les rhizomes, les tiges florales et les feuilles; la symétrie et la structure fort remarquable des faisceaux ligneux des hampes et des feuilles.

» Le *Stratiotes*, par le manque de vaisseau dans ses racines, l'*Enhalus* surtout, par l'absence de cet élément dans ses tiges, ses hampes et ses feuilles, préparent à la tribu des Vallisnériées dont les divers genres vont, par une dégradation remarquable, se montrer privés de tous vaisseaux. »

OPTIQUE. — *Deuxième Mémoire sur la détermination des indices de réfraction, au moyen du transport; par* M. FÉLIX BERNARD. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Pouillet, Regnault, de Senarmont.)

« Dans un Mémoire que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie, dans la séance du 3 juillet 1854, j'ai indiqué comment on peut utiliser le transport produit par la réfraction des rayons lumineux qui rencontrent, sous des incidences obliques, un milieu transparent compris sous deux faces parallèles, pour déterminer les indices de réfraction de ces milieux.

» L'appareil que j'ai décrit, à ce sujet, le *réfractomètre* n'a subi depuis que peu de modifications : je rappellerai qu'il se compose d'une partie tubulaire, l'*illuminateur*, sur l'axe de laquelle deux fils très-fins se croisent à angle droit. Deux diaphragmes, d'ouverture très-petite, placés aux extrémités de l'illuminateur, ne livrent passage qu'à un mince faisceau lumineux (*). Un cercle horizontal, au centre duquel sont fixées les substances réfringentes, est destiné à mesurer les incidences. Enfin une lunette, faisant fonction de microscope, portant au foyer de l'oculaire deux fils croisés très-fins, se meut perpendiculairement à l'axe de l'illuminateur; une vis micrométrique permet de mesurer la distance que parcourt son axe optique.

» L'indice de réfraction n est donné par la formule

$$n = \sin\alpha \sqrt{1 + \left(\frac{2e\cos\alpha}{2e\sin\alpha - \delta}\right)^2},$$

dans laquelle e, α, δ représentent respectivement l'épaisseur du milieu, l'incidence et le double du transport; cette quantité δ est donnée directement par l'instrument.

» Au moyen d'une disposition très-simple, l'introduction d'un petit cercle vertical, au centre du cercle des incidences, on peut facilement trouver le sens de la prismaticité, souvent assez prononcée, que présentent les lames réfringentes, sous de faibles épaisseurs, et en neutraliser l'influence sur le transport; ce qui permet de déterminer avec exactitude l'indice de semblables lames.

» M. Laugier a calculé par ce moyen les indices de quelques lames assez minces : l'une d'elles n'avait pas plus de $0^{mm},917$ d'épaisseur; les nombres obtenus ont servi à vérifier quelques mesures photométriques prises par M. Arago.

» On peut exprimer d'une manière générale le degré d'approximation des résultats : dans le cas le plus défavorable, où les erreurs provenant de la mesure des épaisseurs et de celle du transport s'ajouteraient, on trouve que, si l'on opérait sous l'incidence de 50 degrés, sur une plaque d'un millimètre d'épaisseur environ, l'indice, somme faite des erreurs partielles, ne serait pas faussé de 0,004.

(*) La lentille que portait autrefois l'illuminateur a été supprimée ; on y supplée, lorsqu'on se sert d'une lumière artificielle, par une lentille extérieure qu'on approche ou qu'on éloigne, à volonté, de la source lumineuse. Lorsqu'on emploie la lumière du spectre, cette lentille est inutile.

» Pour comparer les résultats obtenus par la méthode du transport avec ceux que donne la méthode ordinaire, j'ai fait tailler une plaque de verre de Saint-Gobain, vers l'une de ses extrémités, en forme de prisme; les indices calculés par les deux méthodes, pour les sept principales raies du spectre, se sont parfaitement accordés et ont donné, pour dispersion totale, 0,01955, au lieu de 0,07473, nombre trouvé par un autre observateur (*).

» L'exactitude des résultats est ici subordonnée à celle des indications de la vis de l'instrument : par le procédé suivant, on n'a pas à se préoccuper des indications de cette partie de l'appareil.

» *Deuxième méthode.* — On dispose, dans l'illuminateur, un micromètre formé d'une lame de verre divisée en dixièmes de millimètre, de telle sorte que, les divisions étant verticales et celle du milieu se trouvant sur l'axe optique de l'instrument, toutes les divisions soient éclairées par le faisceau incident : après avoir fixé la lame réfringente sur le support, à la manière ordinaire, on la fait tourner d'un angle α_1 tel, que la $n^{ième}$ division à droite de la ligne centrale soit amenée à coïncider avec les fils de la lunette, puis d'un angle $-\alpha_1$, de manière à amener en coïncidence la $n^{ième}$ division de gauche : on répète les observations pour les cadrans opposés; la moyenne de ces angles donne la valeur de l'angle α qui correspond au transport des divisions micrométriques.

» On détermine de la même manière, pour le même transport, la valeur de α' relative à une nouvelle lame dont l'indice n' est connu; en joignant à ces valeurs celles des épaisseurs des lames, on a tous les éléments nécessaires pour calculer l'indice, au moyen de la formule

$$n = \frac{\sqrt{(1-P)^2 \sin^2\alpha + \cos^2\alpha}}{1-P},$$

en posant,

$$P = \frac{e'}{e} \cdot \frac{\sin\alpha'}{\sin\alpha} Q, \quad Q = 1 - \frac{\cos\alpha'}{\sqrt{n'^2 - \sin^2\alpha'}}.$$

» Les épaisseurs n'entrant dans ces formules que par leur rapport, on est dispensé d'employer dans leur mesure la vis de l'instrument.

» Ce second moyen serait très-commode pour déterminer les indices de réfraction des liquides : on les renfermerait dans une cuve à faces parallèles dont la profondeur resterait sensiblement invariable; on n'aurait alors à

(1) *Voir* le *Traité de Physique* de M. Pouillet, 6e édition, t. II, p. 312.

s'occuper que de la détermination des angles qui ramènent tous les transports à un transport commun. Les indices de l'eau, qui ont été calculés avec une si grande exactitude par Fraunhofer, pourraient servir de point de départ, et il serait facile, au moyen d'une disposition très-simple, de faire varier la température du liquide et de suivre, pour ainsi dire, à vue d'œil, la variation que subirait le transport sous cette influence.

» En résumé, les diverses applications des transports qui font l'objet de ce nouveau travail, comprennent :

» 1°. L'extension du procédé de mesure des indices des plaques épaisses à la détermination des indices des plaques minces;

» 2°. Incidemment, l'indication d'un moyen simple de vérifier le parallélisme des surfaces des lames transparentes et d'en déterminer le sens de l'inclinaison, lorsqu'elles sont prismatiques;

» 3°. La détermination de valeurs qui ont servi à vérifier plusieurs mesures photométriques prises par M. Arago ;

» 4°. La détermination des sept principaux indices du verre de Saint-Gobain ;

» 5°. L'exposition d'une seconde méthode, pour calculer les indices de réfraction, au moyen de mesures angulaires;

» 6°. Des détails relatifs au nouveau mode de vérification des lois de la double réfraction proposé par M. Billet, au moyen du réfractomètre et des formules calculées par ce physicien. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

« **M. Velpeau** présente à l'Académie un Mémoire de *M. Bouisson,* professeur de Clinique chirurgicale à la Faculté de Médecine de Montpellier. Ce Mémoire, intitulé : *Nouveau procédé de rhinoplastie ayant pour but de conserver la régularité du contour des narines,* contient quatre observations recueillies à la Clinique de l'hôpital Saint-Éloi, et qui tendent à démontrer l'efficacité de ce procédé pour corriger certaines imperfections inhérentes aux opérations rhinoplastiques, telles qu'on a l'habitude de les pratiquer.

» Pour établir les traits distinctifs de la modification proposée, l'auteur examine succinctement les principales méthodes rhinoplastiques, et spécialement la méthode française, à laquelle il donne la préférence dans les cas où l'état des parties permet d'opter entre divers modes opératoires.

» Cette méthode, qui consiste à tailler et à mobiliser par la dissection

sous-cutanée des lambeaux empruntés aux joues et qu'on ramène vers la région du nez, pour réparer les pertes de substance causées par la maladie et par l'opération, a pour avantage de fournir des lambeaux larges, bien nourris, adhérents par une base étendue, riche en rameaux artériels. Ces lambeaux glissent facilement, leur fixation sur la circonférence des parties retranchées n'offre aucune difficulté et les lignes de cicatrisation sont régulières. Mais cette méthode, quoique plus avantageuse que les autres dans son ensemble, n'en a pas moins, comme elles, l'inconvénient de donner, dans la majorité des cas, des nez tantôt aplatis, tantôt informes ou ramassés en boule, et dans lesquels les narines, mal formées, mal soutenues par les corps dilatants qu'on y introduit, finissent, à la longue, par se coarcter et présenter une apparence disgracieuse. Or, dans les opérations autoplastiques, et spécialement dans la rhinoplastie, il ne suffit pas d'obtenir la greffe des tissus et le succès matériel de l'opération, il faut chercher, autant que possible, à reproduire la forme normale. Sans ce résultat, les tentatives chirurgicales n'ont qu'une valeur insuffisante.

» M. Bouisson pense que dans ce genre d'opérations on sacrifie trop légèrement les portions restées saines dans le squelette fibro-cartilagineux du nez. Ces parties, dont la résistance est propre à favoriser la restauration des formes naturelles, sont généralement moins affectées qu'on ne pense, et, loin de les emporter, comme on le fait généralement, le chirurgien doit conserver tout ce que la maladie a respecté. Cette conservation, appliquée spécialement au contour des narines, où se trouve un fibro-cartilage annulaire, assure à l'opérateur un point d'appui avantageux pour fixer le lambeau génien et donner au nez de nouvelle formation une apparence convenable.

» Guidé par cette vue, dans les quatre opérations dont il est fait mention dans son Mémoire, l'auteur a obtenu des restaurations nasales remarquables et dont on peut vérifier le résultat sur les dessins qui sont annexés au travail soumis au jugement de l'Académie.

» Ces essais, entrepris à la clinique de Montpellier, dès 1849, tendent à faire accepter les règles suivantes :

» *Respecter, autant que possible, la cloison,* afin de prévenir l'aplatissement qui résulterait du manque de soutien de la voûte cutanée.

» *Faire un support latéral aux lambeaux avec les portions saines des fibro-cartilages des ailes du nez.* Sans cette précaution, la peau qui forme la nouvelle aile du nez s'affaisse ou se crispe de manière à rétrécir la portion correspondante de la fosse nasale.

» *Assurer la régularité du contour de la narine, en donnant au bord inférieur du lambeau un support cartilagineux*. Ce précepte est le plus important parmi ceux que donne l'auteur du Mémoire. Il a pour but de rémédier aux imperfections de la dilatation artificielle des narines, au moyen de corps annulaires ou cylindriques de diverse nature, et qui ne sauraient empêcher cette ouverture, destinée à suppurer, de subir une coarctation liée à la formation ultérieure du tissu inodulaire.

» Dans le cas où ce contour serait détruit, M. Bouisson pense qu'on pourrait encore se procurer une bordure résistante en l'empruntant à une autre portion du cartilage latéral respectée par la lésion, qu'on découperait en lanière adhérente par son extrémité externe et qu'on ferait pivoter sur son point d'adhérence jusqu'à ce qu'elle eût atteint le niveau de la sous-cloison.

» Les conclusions du Mémoire sont les suivantes :

» La rhinoplastie, et spécialement la restauration partielle de l'aile du nez, est susceptible, dans beaucoup de cas, d'un perfectionnement qui écarte toute difformité et qui maintient les mouvements de l'aile du nez.

» Ce résultat s'obtient en appliquant la méthode française par un procédé ayant pour but de soutenir le lambeau réparateur de l'aile du nez, et de conserver à la narine son contour naturel.

» Le procédé consiste à ménager les portions saines de la cloison et du cartilage latéral du nez, et à découper en lanière le contour naturel de la narine pour en faire la bordure du rebord inférieur du lambeau qui doit s'encadrer dans la perte de substance. »

(Commissaires, MM. Serres, Velpeau, J. Cloquet.)

MÉCANIQUE. — *Note sur le pendule extensible; par* **M. Édouard Combescure**.

(Commissaires, MM. Liouville, Binet, Chasles.)

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Sur la force ascensionnelle qu'exercent les ouragans à la surface du sol, comme pouvant donner lieu à la production des tremblements de terre; par* **M. Andrès Poey**.

(Commissaires, MM. Élie de Beaumont, Babinet, Bravais.)

« Dans les recherches que j'ai faites sur les tremblements de terre, j'ai toujours été frappé de la connexion qui paraît exister entre ce phénomène et les ouragans. En effet, ces deux sortes de phénomènes ont lieu très-sou-

vent simultanément, et d'autres fois l'un précède ou suit l'autre. J'ai également observé que les oscillations d'un grand nombre de tremblements de terre ont été tournantes. Je me suis alors demandé si le tourbillon ou cyclone qui caractérise la progression d'un ouragan ne pouvait point engendrer un autre tourbillon ou cyclone souterrain qui produirait le tremblement de terre, ou si le tourbillon d'un tremblement de terre ne pouvait également se transmettre à l'extérieur en donnant lieu au tourbillon de l'ouragan, ou à des commotions atmosphériques moins violentes, mais du même caractère gyratoire. En un mot, le mouvement gyratoire se transmettrait de l'extérieur à l'intérieur de l'écorce terrestre, ou *vice versâ* de l'intérieur à l'extérieur.

» On ne peut point mettre en doute que chaque fois que la pression atmosphérique diminue, les corps tant liquides que solides à la surface de la terre tendent à s'élever par la diminution du poids qui gravite sur eux. Or, pendant les ouragans, la pression atmosphérique diminuant de la périphérie au centre du cyclone, on pourrait rattacher à cette cause la production des tremblements de terre, des inondations et des soulèvements des eaux des mers, des rivières, des puits, etc., qui ont lieu pendant les ouragans. Cette théorie reposerait sur le même principe émis par M. Alexis Perrey sur l'attraction de la lune et du soleil. Les trois actions tendraient également à attirer la masse interne du globe. Dans la théorie de M. Perrey, ainsi que dans la mienne, c'est toujours l'attraction de la masse incandescente qui joue le principal rôle; mais ici c'est en outre la force ascensionnelle du cyclone de l'ouragan, qui est une conséquence de la diminution de la pression atmosphérique, qui donnerait lieu au soulèvement de cette masse, laquelle, en se heurtant contre les parois internes de l'écorce terrestre, produirait un ébranlement qui se propagerait dans un sens circulaire ou légèrement curviligne, selon l'énergie du choc, la nature du sol plus ou moins conducteur de l'ébranlement, etc. On doit remarquer que comme le cyclone de l'ouragan, outre son mouvement gyratoire, est entraîné à la fois par son mouvement de progression avec une vélocité de *quarante-trois à quarante-cinq milles par heure*, et qu'après avoir soulevé les corps à la surface de la terre, il les relâche presque aussitôt, de là il résulte une vibration énergique ou secousse qui peut donner lieu à un tremblement de terre. La progression du cyclone représente ici la résistance que rencontre la masse interne dans la rigidité de l'écorce solide, d'après la théorie de M. Perrey, et dont le résultat, dans les deux cas, doit produire une forte secousse.

» Une fois cette hypothèse admise, j'ai tâché de calculer la différence entre le poids de la colonne d'air, qui aurait pour base le cyclone, à la pression normale, et celui du même volume d'air à la pression observée pendant l'ouragan. J'ai choisi le cyclone de l'ouragan qui eut lieu en octobre 1844 à la Havane, Cuba, lequel, d'après les recherches de M. W.-C. Redfield (1), de New-York, avait *mille milles de diamètre*. Connaissant la pression atmosphérique pendant le passage du cyclone, qui fut de $0^m,716$ (2), ainsi que la pression ordinaire à la Havane, qui est de $0^m,760$, j'ai obtenu en chiffres ronds une différence de poids sur toute l'étendue du cyclone de *deux cents billions de tonnes*, laquelle représente la force de soulèvement exercée sur la surface de la terre par le cyclone de l'ouragan. Avec une telle force ascensionnelle, il n'est point surprenant qu'une masse d'air tournante, d'un diamètre de *mille milles*, et avec un mouvement progressif de *quarante-cinq milles* par heure, puisse donner lieu à une série d'ébranlements qui se propagent dans la ligne de parcours de l'ouragan. Il peut même se faire que, le sol se trouvant déjà dans un tel état d'agitation, le mouvement gyratoire du cyclone donne naissance, par frottement, à un système de vibrations tournantes, comme on en observe fréquemment dans les tremblements de terre.

» Si l'on pouvait calculer la résistance que doit opposer l'écorce terrestre à la force de soulèvement de 200 billions de tonnes, qui provient de la présence du cyclone, on obtiendrait de la sorte le degré d'ébranlement du sol, ou l'amplitude de la vibration des ondes, laquelle doit être assez intense pour donner naissance aux effets électriques, magnétiques, calorifiques, lumineux, chimiques, et autres phénomènes météorologiques qui accompagnent généralement les tremblements de terre, à l'intérieur et à la surface du sol, et même à une certaine hauteur dans l'atmosphère.

» En admettant que la différence de pression, ou, en d'autres termes, la force ascensionnelle d'un ouragan puisse donner lieu à un tremblement de terre, et en se rappelant que la masse d'air tourbillonnante dans les ouragans offre un espace central dans lequel on observe un calme parfait, et que l'énergie du vent, ainsi que la pression atmosphérique, varie du centre à la périphérie du tourbillon, on pourrait peut-être s'expliquer pourquoi certaines régions sont fortement ravagées par de fortes secousses, pen-

---

(1) *American Journal of Science and Arts*, 1846, 2e série, vol. I et II.

(2) Pendant l'ouragan du 10 octobre 1846, le baromètre baissa à la Havane à $0^m,700$, ce qui fait un abaissement de 60 millimètres.

dant que d'autres, très-voisines, ne ressentent rien, ainsi que du *calme plat* qui a lieu au moment des secousses. Dans le premier cas, la région qui ne serait point ravagée pourrait se trouver située dans le centre du tourbillon, et, dans le second cas, le calme plat serait dû à l'apparition des tourbillons qui se succèdent pendant tout le parcours de l'ouragan.

» Par les nombreux cas de tremblements de terre qui ont produit une torsion sur des tours, des cheminées, des arbres, etc., ainsi que par la direction de la chute et du déplacement des objets, je suis arrivé à croire au mouvement gyratoire des tremblements de terre avant de connaître le travail de M. Robert Mallet à ce sujet (1).

» La cause qui devrait rendre difficile la détermination des ondes gyratoires des tremblements de terre, en cas qu'elles existent, dépendrait surtout de cette circonstance, qu'on ne tient compte que d'une petite portion d'arc du grand cercle, par rapport à un point isolé. Mais si l'on pouvait tracer pour chaque localité la direction de l'ébranlement, on obtiendrait peut-être le cercle complet sur toute la région ébranlée. C'est de la sorte que MM. Redfield, Reid et Piddington sont arrivés à déterminer le parcours des ouragans dans leurs doubles mouvements de rotation et de translation. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Note sur la production et la préparation d'une matière colorante verte; par* **M. Verdeil.** (Extrait.)

(Renvoi à l'examen de M. Chevreul.)

« Je suis parvenu à extraire de la plante de l'artichaut et de plusieurs autres plantes appartenant à la famille des Synanthérées, une matière colorante verte bien distincte de la chlorophylle, et possédant des caractères particuliers qui semblent la rapprocher du vert des Chinois sur lequel M. Persoz a publié une Note dans les *Comptes rendus* de l'Académie des Sciences. Le procédé que j'emploie pour produire cette matière colorante consiste à faire agir simultanément sur la plante broyée de l'artichaut, ou sur certaines parties de la plante (les fleurs surtout), l'air, l'ammoniaque et l'eau. Cette action paraît identique avec celle que ces mêmes agents exercent sur la formation de l'orseille. La ressemblance est même telle, que j'ai pu isoler des fleurs de l'artichaut, principalement de la base des

(1) *Transactions of the Royal Irish Academy*, vol. XXI, part. I; 1846, p. 51.

des pétales, une fécule blanche qui se sépare aisément comme dépôt. Cette *fécule renferme la plus grande partie du principe colorant* de l'artichaut. C'est sur cette fécule mélangée à de l'eau que je fais agir simultanément l'ammoniaque et l'oxygène de l'air en agitant continuellement le liquide. Des extraits par l'eau chaude de la tête de l'artichaut fournissent également une coloration verte magnifique. J'ai déjà obtenu des résultats qui me font croire que cette matière colorante pourra être utilisée dans la teinture et l'impression des étoffes.

» Lors de la formation complète de la coloration, le liquide alcalin, par la présence de l'ammoniaque, peut être précipité par l'acide acétique. Il se forme alors un volumineux précipité vert qui peut être filtré sur un linge. Ce précipité est soluble dans l'eau ammoniacale et le carbonate de soude; il est d'un très-beau vert. Lavé à l'eau chaude, pressé et séché, ce précipité a l'apparence des pains d'indigo; mais il est vert et donne des dissolutions d'un très-beau vert également.

» J'ai obtenu aussi des laques, mais je ne les ai pas encore bien étudiées. »

M. **Millot-Brulé**, de Rethel (Ardèche), soumet au jugement de l'Académie un Mémoire intitulé : « Arboriculture : découverte du bouton opposé, etc. »

Dans ce Mémoire, qui est accompagné de plusieurs figures obtenues au moyen de la photographie, l'auteur fait connaître les moyens par lesquels il arrive à un résultat qu'il formule dans les termes suivants : « Multiplication à l'infini, placement sur tous les points donnés à l'avance, et direction dans tous les sens de branches charpentières et fruitières des arbres, avec facilité de faire partir du même point autant de bourgeons qu'on le désire, sans aucune trace d'opération, et d'obtenir dans chaque branche un équilibre plus parfait de la végétation. »

(Commissaires, MM. Brongniart, Decaisne, Payer.)

M. **Jacquez** envoie de Lure, au concours pour le legs *Bréant*, un Mémoire intitulé : *Des causes du choléra et de son traitement préservatif.*

(Renvoi à l'examen de la Section de Médecine constituée en Commission spéciale du prix du legs *Bréant*.)

M. **Delfraysse** adresse de Cahors (Lot) une Note destinée au même concours et relative à l'emploi du sulfate de quinine comme préservatif du

choléra et à celui de l'émétique (tartrite antimonié de potasse) contre la maladie elle-même, en l'administrant dans les conditions indiquées pendant la période d'invasion.

(Renvoi à la Commission du prix *Bréant*.)

L'Académie renvoie à la même Commission une Note adressée d'Ottenstein (duché de Brunswick) par M. Beissenhirtz, — une Lettre de M. Bullrich, de Berlin, annonçant l'envoi de trois exemplaires d'un opuscule qu'il vient de publier sur le choléra-morbus, — et enfin une Lettre de M. Hansotte se rattachant à une précédente communication qu'il avait faite, et sur laquelle il lui semble qu'un Rapport aurait dû déjà être fait.

Si M. Hansotte avait pris la peine de s'informer des conditions du concours, conditions exposées dans le programme publié par l'Académie, il eût vu qu'il ne doit point être fait de Rapports spéciaux sur les diverses communications, mais qu'un Rapport présenté chaque année à la séance publique de l'Académie fera connaître les communications qui ont paru mériter d'être distinguées : en se taisant sur les autres, la Commission les aura également jugées.

M. Gautier, auteur d'un Mémoire précédemment présenté sur le *calcul duodécimal*, adresse une nouvelle rédaction de son travail, en demandant qu'elle soit substituée à la première.

(Renvoi à l'examen des Commissaires précédemment nommés : MM. Lamé et Binet.)

M. Nourry soumet au jugement de l'Académie une Note intitulée : « Projet d'un système de *numération universelle* ou plutôt d'un langage universel de numération ».

(Renvoi à l'examen des mêmes Commissaires.)

M. Am. Buisson, de Manosque, présente la description et la figure d'un mécanisme destiné à atténuer les accidents résultant de la rencontre de deux trains de véhicules marchant en sens opposé sur une même voie de *chemin de fer*.

(Commission précédemment nommée pour les communications concernant les accidents des chemins de fer.)

M. Thomas Jean soumet au jugement de l'Académie la description et la figure de diverses *roues hydrauliques* et autres appareils de son invention.

(Commissaires, MM. Poncelet, Morin, Piobert.)

CORRESPONDANCE.

M. le Directeur général des Douanes et des Contributions indirectes adresse, pour la Bibliothèque de l'Institut, un exemplaire du Tableau général des mouvements du cabotage pendant l'année 1854.

La Société philosophique de Manchester remercie l'Académie pour l'envoi d'une nouvelle série des *Comptes rendus.*

M. le Secrétaire perpétuel présente, au nom de *M. Ch. Babbage,* une Notice imprimée sur une manière de pointer les canons sans exposer l'artilleur au feu de l'ennemi, et une Note concernant l'application de sa notation mécanique faite par *M. P. Babbage,* son fils, à la machine à calcul de MM. Schutz.

M. le Secrétaire perpétuel présente, au nom de l'auteur *M. Zantedeschi,* un opuscule intitulé : « Nouvel électroscope pour les deux électricités d'influence ».

A cet envoi est jointe une Lettre dans laquelle M. Zantedeschi revient sur les questions qu'il a touchées dans une précédente Lettre mentionnée au *Compte rendu* de la séance du 24 septembre. L'écriture peu lisible nous permet seulement d'en reproduire les deux passages suivants :

« 1°. Les expériences récentes de M. Foucault sur le développement de la chaleur dans les corps par l'influence du magnétisme non-seulement confirment la théorie de M. Zantedeschi comme elle a été publiée, mais encore, affirme-t-il, ses expériences ; et, en preuve, il cite les *Annales de Physique* publiées par lui à Padoue, en 1839-1840 (1).

» 2°. La cause de la déviation du pendule de sa trajectoire fut assignée par le marquis Poleni, cause qui ne fut pas assignée par les membres de l'Académie *del Cimento,* ni communiquée à l'Académie des Sciences des *Antinori*... (Voir *Transactions philosophiques de Londres,* 1742-1743). »

Dans le reste de la Lettre qui est à peu près illisible, est un troisième article relatif à la société savante pour laquelle on demande les *Comptes rendus* de l'Académie et dont le nom officiel, dit M. Zantedeschi est celui-ci : *Institut Impérial et Royal de Sciences, Lettres et Arts des provinces vénitiennes.*

(1) « *Le recenti esperienze di Foucault sullo sviluppo del calorico ne' corpi per influenza* » *del magnetismo, non solo confermano la teoria di Zantedeschi come fu pubblicata, ma* » *ancora, egli afferma, le sue esperienze; e in prova ne cita gli* Annali di fisica *da lui pub-* » *blicati in Padova,* 1839-1840. »

M. LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL signale encore, parmi les pièces imprimées de la Correspondance, une Flore de Namur (plantes vasculaires), par *M. Bellinck;* — une Notice et description du loch sondeur, par *M. Pecoul;* et un ouvrage de *M. Bally,* intitulé *Documents et mélanges publiés à l'occasion de la maladie asiatique introduite dans les Etats romains et les Alpes dauphinoises.*

ASTRONOMIE. — *Découverte d'une nouvelle petite planète.* (Lettres de M. LUTHER à *Élie de Beaumont.*)

« Bilk, près Dusseldorf, 8 octobre 1855.

» J'ai l'honneur de vous annoncer, et je vous prie de vouloir annoncer à l'Institut impérial de France, que j'ai découvert une nouvelle planète de dixième grandeur, le 5 octobre, à 9 heures, dans la position suivante :

Ascension droite.	Déclinaison boréale.
2° 2′	0° 52′

» Au soir suivant, j'ai fait l'observation suivante de cette planète.

	Temps moyen de Bilk.	Asc. droite.	Décl. boréale.	Nombre de comparaisons.
1855. Octobre 6.	8h 44m 14s,4	2° 12′ 21″,4	+ 0° 49′ 18″,2	10

« Bilk, près Dusseldorf, 12 octobre 1855.

» J'ai l'honneur de vous annoncer que ma cinquième planète a reçu de M. le Maire de Dusseldorf, et de ses collègues, le nom de *Fides* et le signe d'une croix †.

» Voici, Monsieur, quelques autres observations de cette planète faites à d'autres observatoires :

		Asc. droite.	Décl. boréale.
	Temps moyen de Hambourg.		
1855. Octobre 7.	7h 50m 27s,0	2° 0′ 3″,3	+ 0° 45′ 49″,0
	Temps moyen d'Altona.		
7.	11. 3.53,9	1.58.10,8	+ 0.45.11,6
	Temps moyen de Leidè.		
8.	8.55.46	1.46.28,6	+ 0.41.41,7
	Temps moyen de Berlin.		
8.	12.33.35,6	1.44.49,6	+ 0.41.10,1
	Temps moyen de Bonn.		
9.	11.56.15,4	1.32.26,2	+ 0.37.30,3

M. Le Verrier annonce, à cette occasion, que *M. Goldschmidt* lui ayant fait l'honneur de lui demander de choisir un nom pour la troisième planète qu'il a découverte à Paris, le 5 octobre dernier, il propose le nom d'*Atalante*.

M. Le Verrier présente en outre, de la part de *M. Batta-Donati*, astronome de Florence, un travail sur la seconde comète de 1855.

GÉOLOGIE. — *Quatrième Lettre adressée à* M. Élie de Beaumont, *sur l'éruption du Vésuve du* 1er *mai* 1855; *par* **M. Ch. Sainte-Claire Deville.**

« Messine, le 28 septembre 1855.

« Mon intention était de vous annoncer, avant de quitter Naples, les principaux résultats de mes dernières études au Vésuve. Mais le départ du bateau *le Pompeï* ayant eu lieu vingt-quatre heures plus tôt que je ne le pensais, j'ai dû remettre ce plaisir et ce devoir tout à la fois jusqu'à mon arrivée en Sicile. Parti de Naples le 25 de ce mois, je suis arrivé à Palerme le lendemain, et seulement ce matin à Messine, où je ne trouverai que demain la voiture de poste qui me conduira à Catane. Ces détails vous diront assez combien dans ce pays la locomotion est encore difficile, et quelle énorme consommation de temps entraîne le simple déplacement.

» J'ai consacré uniquement au Vésuve les huit jours que j'ai passés à Naples, du 16 au 24; j'y ai fait successivement deux séjours (1), pendant lesquels je suis monté deux fois au sommet du volcan et ai visité tous les points affectés par la dernière éruption, depuis la cavité qui s'est formée à la cime en décembre 1854, jusqu'au point où la lave s'est arrêtée, au-dessus de la Cercola. Mes recherches ont naturellement porté sur celui des phénomènes éruptifs qui se poursuit encore avec une certaine intensité, c'est-à-dire sur les fumerolles. J'en ai visité un grand nombre, en cherchant à

(1) Je m'empresse de vous faire savoir le bon accueil que j'y ai reçu chaque fois de M. le professeur Palmieri, directeur de l'Observatoire météorologique du Vésuve, et je saisis cette occasion d'exprimer le vœu qu'un établissement aussi bien placé, un établissement pour la construction duquel le gouvernement napolitain a fait généreusement les plus grands sacrifices, et qu'il a confié à un savant aussi habile et aussi zélé que M. Palmieri, soit bientôt pourvu des instruments sans lesquels il resterait à peu près inutile.

Je ne dois pas non plus négliger de vous dire combien j'ai trouvé, cette fois comme la première, de vraie bienveillance chez une foule de savants napolitains, et particulièrement chez M. le professeur Scacchi et chez M. Flauti, secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences de Naples.

déterminer avec précision les circonstances de leur gisement et les différences entre leur état actuel et ce qu'elles étaient lors de mon premier séjour, il y a trois mois. J'ai recueilli, aussi exactement que je l'ai pu, les gaz et les vapeurs qui s'échappaient des divers ordres d'orifices que j'ai cherché à caractériser dans ma troisième Lettre insérée, par extrait, aux *Comptes rendus*. J'attendrai naturellement le moment où, de retour à Paris, j'aurai pu faire l'étude de ces produits pour en parler avec quelque détail. Je veux surtout vous dire aujourd'hui que j'ai eu la satisfaction de voir les résultats de mes précédentes recherches entièrement confirmés par mes récentes explorations, particulièrement en ce qui concerne les fumerolles, que j'ai appelées *fumerolles sèches* et dont j'ai été le premier, je crois, à bien fixer la véritable nature et le rôle tout spécial dans l'éruption.

» L'Académie voudra bien se rappeler les expériences que j'ai faites sur ces fumerolles pendant la période active, et la connexion que j'ai signalée dès lors entre ces dégagements de chlorures alcalins anhydres et le voisinage d'une portion incandescente de la lave. Or, j'ai été favorisé cette fois d'une façon inespérée pour pouvoir vérifier la justesse de ma conclusion. En effet, deux points du ravin de la Vetrana, situés au pied même de la colline de l'Observatoire et là où la lave s'est accumulée sur la plus grande épaisseur, présentent encore, quatre mois après la fin de l'éruption, cette incandescence à un très-haut degré. Ce qu'il y a de singulier, c'est que cette incandescence avait entièrement disparu de toute la coulée, et que ce n'est que vers la fin de juin qu'elle s'est manifestée en ces deux points. Mais ce fait s'expliquera, je pense, très-aisément, si l'on se reporte à ce que j'ai dit dans ma seconde Lettre, de la manière dont la dernière lave, sortie du 21 au 28 mai, est venue s'intercaler et s'enchevêtrer dans les vides laissés par les deux premières, soit à leur surface, soit au-dessous. On concevra alors très-bien que l'incandescence actuelle, qui ne se manifeste, d'ailleurs, que sur des points appartenant à la dernière lave, n'est, comme celle que j'ai observée et étudiée le 27 juin, que la conséquence de la lenteur avec laquelle se refroidissent ces masses accumulées sur une grande épaisseur. Il ne serait même pas impossible qu'il y eût, dans les portions centrales, quelques points où la matière conserverait encore une certaine viscosité.

» Quoi qu'il en soit, les gaz qui s'échappent de ces deux fissures incandescentes sont, comme ceux que j'ai observés en juin, à une haute température. Le thermomètre s'y est élevé en quelques secondes à 370°, et la rapidité avec laquelle le mercure a dépassé ce point, ne laisse aucun doute que la température ne fût de beaucoup supérieure à 400°. Quant à la nature

des vapeurs, vous allez voir qu'il y avait une différence notable entre les deux fissures.

» Dans la première, que j'ai examinée le 19 septembre (et dont j'ai recueilli les produits gazeux avec l'assistance obligeante d'un jeune professeur de l'Université, ancien élève de l'École Polytechnique, M. Tissot), les émanations ne sont point acides ou le sont à peine. Aucune odeur suffocante ne s'y manifeste, et l'on n'est gêné que par l'énorme température de la vapeur d'un blanc légèrement bleuâtre qui s'en échappe. J'ai répété ici les expériences de condensation que j'avais faites, en mai dernier, sur les fumerolles qui se dégageaient de la lave en fusion, et j'ai obtenu identiquement les mêmes résultats. Mais, pour être à l'abri de toute objection, j'avais entouré le récipient où se rendaient les vapeurs (après avoir été recueillies dans un entonnoir et avoir passé dans une allonge) d'un mélange réfrigérant, composé de sel marin et de neige endurcie ou de *névé*. Le thermomètre que j'avais à ma disposition ne s'abaissait pas au-dessous de — 8 degrés; mais la rapidité avec laquelle le mercure dépassait ce point pour se concentrer dans le réservoir, témoignait assez que la température était notablement inférieure à — 8 degrés, et je l'ai estimée tout au plus à — 12 ou — 15 degrés. Or *il ne s'est condensé absolument aucune trace de liquide* dans le vase ainsi refroidi, tandis que ses parois intérieures se recouvraient d'efflorescences blanches de chlorures alcalins (1). Je crois donc pouvoir affirmer que la quantité de vapeur d'eau qui aurait pu exister dans ce gaz était inférieure à celle qui est susceptible de saturer l'air à — 12 ou à — 15 degrés.

» Le second point d'incandescence, situé quelques mètres plus bas que le précédent et examiné par moi le 23 septembre, présentait des caractères un peu différents. En effet, tout d'abord l'odorat y était fortement affecté par l'acide chlorhydrique, et un appareil analogue au premier, mais dans lequel le récipient n'était refroidi que par de l'eau à 17 degrés, a condensé, après plusieurs heures, une petite quantité d'un liquide qui n'était que de l'eau fortement acide; elle était incolore à l'extrémité de l'allonge et légèrement colorée par un peu de chlorure de fer dans le récipient lui-même. On voit, par conséquent, que cette fumerolle n'était déjà plus absolument

---

(1) Je dois ajouter que ces parois intérieures, après avoir été lavées, ont laissé voir une place assez profondément altérée comme par l'acide fluorhydrique. Cette observation vient donc confirmer celle que nous avions faite en mai dernier, M. Scacchi et moi, sur les fumerolles de la grande fissure, et ce savant m'apprend qu'il a depuis reconnu directement la présence des fluorures dans quelques-uns des produits solides de l'éruption. Il n'y a donc aucun doute que le fluor ait joué un certain rôle dans cette éruption comme dans celle de 1850.

anhydre, et la présence de l'eau y était évidemment en connexion avec l'existence d'une petite quantité d'acide chlorhydrique en excès.

» Maintenant si, en remontant dans la Vetrana, on observait les fumerolles qui se dégagent encore de la lave qui s'y est accumulée, on reconnaissait parfaitement que ces fumerolles acides contenaient une proportion notable de vapeur d'eau, et un phénomène météorologique bien simple la met clairement à nu. Pendant les trois premiers jours que j'ai passés à la Vetrana (du 17 au 20 septembre), il y eut plusieurs orages et de très-fortes pluies : l'air était saturé d'humidité, et les fumerolles aqueuses devenaient d'une densité telle, que leur aspect rappelait les abondantes émanations qui avaient accompagné la période active de l'éruption. Les fumerolles sèches dont je viens de parler ne présentaient alors, au contraire, aucune espèce d'accroissement.

» Enfin les fumerolles chlorhydriques aqueuses se distinguent de loin par une circonstance caractéristique : *leurs orifices sont d'un jaune de soufre*, et ils doivent cette coloration au chlorure de fer qui s'y dépose, et qui se transforme peu à peu en sesquichlorure et en sesquioxyde, tandis que les efflorescences qui se forment aux orifices des fumerolles sèches, et dont j'ai recueilli de beaux échantillons, *sont uniquement composées de sels incolores*.

» En définitive, si je ne me trompe, mes nouvelles expériences établissent, comme les premières, que de la lave incandescente se dégagent, dès l'abord, des fumerolles anhydres, composées de chlorures (et fluorures) alcalins incolores, avec une petite quantité de sulfates, et elles montrent, en outre, que ces fumerolles *primitives* se transforment peu à peu en acquérant de la vapeur d'eau et un excès d'acide chlorhydrique. Les sels entraînés et déposés subissent aussi, de leur côté, une transformation, puisque les premières fumerolles ne donnaient que des sels incolores ou *leucolytiques*, pour me servir de l'expression d'Ampère ; tandis que les fumerolles *secondaires* entraînent et déposent des concrétions *chroïcolytiques* de chlorures de fer et de cuivre : soit que ces dernières proviennent de la réaction du gaz acide sur la roche, soit que, comme je l'ai indiqué dans mes précédentes communications, il y ait une véritable succession dans l'apparition des corps simples qui sortent en combinaison avec le chlore, les premiers étant les métaux alcalins ou leucolytes, les derniers les métaux proprement dits ou chroïcolytes, le manganèse jouant là un rôle intermédiaire.

» Je serais heureux, monsieur et cher maître, que mes recherches eussent fait faire un pas à ces questions délicates, qui me paraissent dignes de toute l'attention des géologues, et que je pourrai sans doute chercher à éclairer

encore lorsque, à mon retour de la Sicile, dans quelques semaines, je visiterai de nouveau les mêmes fumerolles et constaterai dans quel sens elles se seront modifiées.

» Je n'ai pas négligé non plus l'étude des autres ordres d'émanations, depuis le sommet du Vésuve jusqu'aux portions les plus éloignées de la lave. J'ai condensé en plusieurs points les vapeurs qui se dégagent, et recueilli aussi les matières gazeuses dans des appareils spéciaux, que j'espère être assez heureux pour rapporter intacts à Paris.

» J'ai constaté avec soin les modifications qu'ont subies, soit dans leur température, soit dans leur composition, les fumerolles qui caractérisent chacune des trois régions que j'ai distinguées dans le cratère actuel du Vésuve, et il résulte de mes nouvelles recherches que la région méridionale, affectée par l'éruption de 1850, tend toujours à gagner en intensité. Ses fumerolles, rendues suffocantes au plus haut point par le mélange des acides chlorhydrique et sulfureux, n'avaient en mai qu'une température de 85 degrés, elles en présentaient 90 à la fin de juin, et 98 (l'une d'elles même 180) au milieu de septembre. La région ou zone centrale, qui court du flanc oriental du Palo au revers occidental des petites laves de 1842 à 1848, en passant par l'ancienne plaine du centre, est toujours caractérisée par le dégagement de vapeurs d'eau, à une température qui varie de 55 à 80 degrés, et qui sont tantôt absolument pures, tantôt accompagnées de soufre en vapeur et d'une quantité d'acide sulfhydrique extrêmement faible, mais que j'ai pu rendre sensible par l'acétate de plomb. Enfin la région septentrionale, qui comprend la cavité de 1854, à la tête de l'éruption actuelle, offre des caractères intermédiaires, une température de 83 à 86 degrés, et des fumerolles contenant à la fois de la vapeur d'eau, de l'acide chlorhydrique et du soufre en vapeur.

» Quant aux produits solides, ils sont, pour les premières fumerolles, un mélange acide de chlorures et de sulfates; pour les secondes, uniquement de petits cristaux de soufre; pour les dernières, un mélange singulier de chlorures et de soufre sublimé.

» Cette troisième région est donc en ce moment dans un état de transition, et tout me fait penser qu'à mesure que s'éloignera l'époque de l'éruption à laquelle se rattachent ses fumerolles, et qu'elles ont même inaugurée, elles perdront de plus en plus leurs caractères actifs pour se rapprocher de celles de la zone centrale.

» On voit donc que le cratère supérieur du Vésuve présente, en ce mo-

ment, à la fois trois ordres d'émanations qui s'y localisent d'une manière frappante, de telle sorte qu'on est absolument en droit de conclure que les diverses portions d'un cratère aussi restreint que celui du Vésuve peuvent être, en un moment donné, fort diversement ou, si l'on veut, fort inégalement en rapport avec la source, de quelque nature qu'elle soit et à quelque profondeur qu'elle se trouve, qui donne immédiatement naissance à ses fumerolles.

» Et comme, aujourd'hui, on peut observer encore des fumerolles sèches sur la lave incandescente et des dégagements de chlorhydrate d'ammoniaque dans les portions inférieures, entre Massa et San-Sebastiano, il en résulte que, à l'exception des *mofettes* ou émanations d'acide carbonique, qui ont entièrement disparu, l'appareil volcanique du Vésuve présente actuellement tous les ordres d'émanations que j'ai définis dans une de mes précédentes communications.

» Cette circonstance me paraît éminemment le propre des *volcans actifs* : tandis que ceux qui ne possèdent plus ou n'ont jamais possédé la faculté d'amener au jour des laves, se bornent à émettre des émanations soit d'un ordre unique, soit de plusieurs ordres mélangés, mais toujours des ordres inférieurs, jamais de fumerolles sèches. Cette dernière classe comprend à la fois les *solfatares*, qui, comme celles de la Martinique et de la Dominique, donnent, constamment ou dans certaines circonstances, un mélange, doué d'une haute température, de vapeur d'eau, d'acide chlorhydrique et d'acide sulfurique ou sulfureux; les bouches qui, comme celles des nombreux cônes des Andes, dégagent, d'après M. Boussingault, un mélange de vapeur d'eau, de soufre en vapeur et d'acide carbonique; les *volcans éteints* qui, comme le lac de Laach, ne donnent plus issue qu'à des masses considérables d'acide carbonique; enfin les *salses* qui, comme celles de Santa-Martha, rejettent de l'azote, sans aucune élévation sensible de la température.

» Tels sont les résultats de ma récente visite au Vésuve, que je vous prierai, monsieur et cher maître, de communiquer à l'Académie, me réservant, à mon retour, de soumettre à son jugement un travail plus détaillé sur les recherches auxquelles elle a bien voulu accorder son approbation, et que je vais essayer de rendre le plus dignes possible de son haut patronage en étudiant les émanations actuelles de l'Etna et des îles Eoliennes. »

CHIMIE. — *Mémoire sur la silice hydratée obtenue par la décomposition du silicate de soude des fabriques de toiles peintes; par* **M. E. Mathieu Plessy.**

« Le nombre déjà considérable de faits livrés à l'étude scientifique par l'application industrielle s'accroît chaque jour par l'intérêt qui, s'attachant à un produit utile et préparé en grand, stimule à juste titre l'attention des chimistes et devient pour eux la source de travaux éminents dans la science. Les grands exemples ne manquent pas.

» Aux cyanures, à l'indigo, à l'acide acétique, à la stéarine, etc., se rattachent les réactions les mieux étudiées de la chimie organique, et le fait fondamental sur lequel repose le développement de la chimie minérale, est présenté à l'observation par les métaux, qui sont en définitive les plus vieux produits de l'industrie. Ces exemples m'ont paru devoir encourager un examen attentif du silicate de soude, produit depuis peu répandu dans les fabriques, pour un grand besoin de l'impression, le *dégommage*, et comme, en raison de son emploi, ce sel m'offrait l'occasion d'entreprendre quelques essais, j'ai poursuivi, avec tout le soin que mérite un produit qui est l'objet d'une application importante, l'étude de sa décomposition par les acides et en particulier par l'acide acétique. C'est le résultat de cette étude que dans ce Mémoire j'ai l'honneur de présenter à l'Académie.

» Le silicate de soude, sur lequel j'ai opéré marquait 20 degrés à l'aréomètre Beaumé. Il provenait de la fabrique de produits chimiques de M. Kestner. Lorsqu'on mélange ce silicate avec l'acide acétique à 8 degrés du commerce, voici ce que l'on observe :

» Si l'on verse l'acide dans le silicate, il se forme une gelée opaque qui ne se redissout plus par un excès d'acide. Si, au contraire, on verse le silicate dans l'acide, dans la proportion de 10 volumes sur 6 volumes, il ne se forme pas de gelée immédiatement; mais après quelques heures de contact, le mélange se solidifie, et la gelée qui s'est alors produite, légèrement opaline par réflexion, a pris la forme du vase dans lequel a reposé le mélange. Si ce vase n'est autre qu'un entonnoir en gutta-percha, rien de plus facile que d'en retirer sous l'eau chaude et par quelques légères secousses un pain suffisamment résistant pour conserver la forme de son moule conique.

» Lorsque la gelée est détachée de l'entonnoir, elle est introduite, toujours en opérant sous l'eau, dans un tamis, lequel est ensuite abandonné, pendant six semaines à deux mois, dans un vase en grès dont l'eau est renou-

velée de temps en temps. Après ce lavage prolongé, ce tamis est placé de nouveau dans un endroit chaud, dans le voisinage des chaudières d'une machine à vapeur par exemple, où la dessiccation commencée s'achève ensuite à l'air libre. Avant la dessiccation, la gelée écrasée entre les doigts est onctueuse au toucher, sa cassure est conchoïde, et en cela se distingue des gelées végétales et animales. Après la dessiccation dans les circonstances que je viens de dire, elle a diminué considérablement de volume, et se présente alors en assez gros morceaux à l'état d'une substance vitreuse transparente qui ne se laisse plus écraser entre les doigts et assez dure même pour rayer le verre. Cette substance n'est cependant elle-même qu'un verre à base d'eau, que l'application d'une faible chaleur suffit à déceler. Déjà remarquable par ce fait, elle offre, en outre, à l'observation des caractères physiques inconnus à la silice, et par cela même intéressants. Voici quels sont ces caractères, l'un accidentel, l'autre constant :

» Jeté dans une petite quantité d'eau, suffisante pour le recouvrir d'un millimètre de liquide, l'hydrate vitreux de silice décrépite quelquefois avec bruit, et de petits fragments sont projetés à distance. Cet effet ne se produit point pour tous les échantillons d'hydrate que j'ai préparés. Il est particulier à quelques-uns, à ceux probablement qui renferment quelques bulles d'un gaz comprimé (acide carbonique), et peut-être une trace d'acétate de soude aidant à la désagrégation.

» Exposé à la lumière du soleil, cet hydrate vitreux présente un phénomène curieux. Il perd sa transparence, devient opalin de la surface au centre, se dévitrifie en quelque sorte, subissant un changement analogue à celui qu'éprouve spontanément l'acide arsénieux, puis, abandonné ensuite à l'air libre pendant la nuit, il redevient de nouveau transparent.

» Cependant ce phénomène, qui se reproduit indéfiniment, n'est point dépendant de la lumière; la chaleur développée par l'insolation en est la seule cause. En effet, si l'hydrate vitreux est introduit dans un tube de verre et exposé au soleil, le changement ne se fait plus; mais à la paroi intérieure du tube s'attachent des gouttelettes d'eau, tandis que la silice reste transparente. C'est qu'alors l'air saturé d'humidité s'oppose à ce que la déshydration puisse atteindre le point où la silice se dévitrifie. D'un autre côté, on voit également la dévitrification s'opérer dans un air chaud dont la température de 35 à 40 degrés devient celle indiquée par le thermomètre exposé au soleil, à côté de l'échantillon d'hydrate, pendant le courant du mois d'août.

» L'hydrate vitreux de silice est toujours apte à reprendre l'eau qu'il a

abandonnée dans un air chaud, lorsqu'on le rend à la température ordinaire. Ce fait se constate de lui-même par l'aspect d'un flacon bouché renfermant quelques morceaux d'hydrate : soustrait à l'action du soleil, après y avoir été exposé un temps suffisant, ce flacon est terni intérieurement à sa partie supérieure par un nuage d'eau condensée. Dans la nuit ce nuage disparaît. Or il n'a pu être évidemment absorbé que par l'hydrate de silice, puisque tout se passe en vase clos.

» Enfin, et comme preuve dernière que cette dévitrification remarquable de la silice est due à une perte partielle d'eau, on renferme de l'hydrate opaque dans un tube bouché, et l'on observe qu'à l'abri du contact de l'air on peut conserver cette silice opaque, à laquelle la vapeur d'eau seule peut rendre sa transparence première.

» Quoi qu'il en soit, dans le laboratoire on pourra se servir avec avantage du procédé que j'ai indiqué pour la préparation de la silice hydratée. Jusqu'à présent la mésotype, décomposée par l'acide chlorhydrique, était employée à cet objet. Le silicate de soude, produit répandu dans l'industrie, me paraît devoir être employé de préférence à tout autre, en raison même de la facilité qu'on a de se le procurer en grande quantité.

» La reproduction des hydrates de silice naturels, l'opale, la résinite, semble pouvoir être tentée à l'aide de l'hydrate vitreux, car il m'est arrivé, dans le cours de mes essais, d'obtenir des produits qui ont été confondus dans le commerce avec la gomme. Or il est à remarquer que l'hyalite précisément se présente aussi, comme la gomme, en petites concrétions globuliformes et transparentes.

» L'introduction dans la gelée de silice de colorants minéraux, tels que l'oxyde d'urane, le pourpre de Cassius, l'or métallique, m'a donné des verres qui par la calcination augmentent sensiblement d'éclat, mais qui, fendillés par une perte d'eau rapide, ne sauraient se prêter à d'autre usage qu'à l'impression sur tissus, s'il était permis toutefois de les charger d'une quantité de colorant suffisante. Jusqu'à présent je ne suis point encore parvenu à remplir cette condition.

» Lorsqu'on calcine l'hydrate nitreux, dépouillé de tout oxyde étranger, à la flamme d'une lampe à alcool à double courant, il reste un quartz légèrement opalin, qui se présente en petits fragments fendillés, mais sans apparence de cristallisation, tandis que la silice, séparée non pas d'une base, comme je l'ai obtenue, mais d'un acide auquel elle était combinée, reste à l'état cristallin. M. Daubrée, par la décomposition du chlorure de silicium, a obtenu, en effet, une silice identique au quartz hyalin, et M. de Senarmont,

d'une dissolution de silice dans l'acide chlorhydrique ou carbonique, chauffée en vase clos à une température élevée, a séparé un sable cristallin.

» J'ai cherché à déterminer la perte qu'éprouve par la calcination l'hydrate vitreux desséché à l'air et desséché à 100 degrés centigrades, et je n'ai obtenu que des nombres variables, contrairement aux résultats fournis par M. Doveri pour un hydrate aussi résultant de la décomposition d'un silicate alcalin par un acide.

» Suivant le volume des morceaux d'hydrate soumis à l'expérience, la perte a été :

» Pour l'hydrate desséché à l'air,

23, 33, 35, 32 pour 100;

» Pour l'hydrate desséché à l'étuve à 100 degrés,

13, 9,5, 5 pour 100.

» Ce dernier nombre s'applique à l'opale commune de Hongrie. Il a été obtenu avec un hydrate maintenu à 100 degrés pendant quatre heures. D'après les nombres donnés ci-dessus, on comprend au reste qu'en maintenant l'hydrate vitreux plus ou moins longtemps à l'étuve, on pourra réduire la quantité d'eau à telle proportion que l'on voudra, et la fixer suivant les résultats obtenus par l'analyse des hydrates naturels, si des recherches devaient être entreprises dans le but de reproduire ceux-ci au moyen de l'hydrate vitreux.

» Lorsque la gelée de silice ne renferme plus que 35 pour 100 d'eau, elle a déjà l'aspect d'un verre. Ce nombre fixe pour nous le point où commence la vitrification de la silice par l'eau et semble établir quelque analogie entre l'hydrate vitreux et le verre ordinaire, qui se forme par une certaine proportion de base, et se défait lorsqu'une proportion plus grande le transforme en silicate alcalin. Ainsi la silice, alors qu'elle est encore en gelée, correspondrait au silicate soluble, et l'hydrate ne renfermant plus que 35 pour 100 d'eau serait définitivement un verre semblable au verre ordinaire, et conservant comme lui son aspect physique alors même qu'on vient à réduire la proportion de base. Enfin, et ce qui semble justifier ce parallèle établi ici, en vue surtout d'expliquer l'absence d'une combinaison définie de silice et d'eau, c'est que, comme le verre ordinaire, le verre à base d'eau, dans de certaines circonstances qui lui sont particulières d'ailleurs, subit une sorte de dévitrification en perdant de son poids, il est vrai, tandis que le verre ordinaire, comme l'ont démontré les récentes recherches de M. Pelouze, subit ce

changement *sur lui-même* peut-on dire, et sans rien abandonner à l'action de la chaleur.

Conclusions.

» En résumé :

» 1°. Le silicate de soude décomposé par l'acide acétique donne un hydrate de silice transparent.

» 2°. Cet hydrate, soumis à l'action de la chaleur, éprouve une perte d'eau variable, ce qui ne permet point d'admettre une combinaison définie d'eau et de silice.

» Cependant l'eau dégagée dans cette circonstance est à l'état de combinaison, car sa présence n'est décelée que par l'action de la chaleur.

» 3°. Enfin la silice peut affecter la forme d'un hydrate vitreux que l'action du soleil ou d'une faible chaleur dévitrifie, et ce fait est un nouveau caractère pour la silice. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur la formation de l'aldéhyde caprylique;* *par* **M. Bouis.**

« Dans un Mémoire précédemment soumis à l'Académie, j'ai fait observer que, pour avoir de l'alcool caprylique à l'état de pureté, il fallait le distiller plusieurs fois sur la potasse solide, afin de détruire une matière étrangère qui devient brune et visqueuse. Cette substance, qui peut ne se trouver dans l'alcool caprylique qu'en très-minimes proportions, est en grande partie de l'aldéhyde caprylique, et je vais indiquer les circonstances dans lesquelles elle peut se produire.

» J'ai saponifié de l'huile de ricin avec de la soude et j'ai enlevé l'excès d'alcali par le chlorure de sodium; le savon bien exprimé a été redissous dans l'eau et reprécipité par le sel marin, de manière à enlever les dernières traces de soude libre. Ce savon, complétement desséché, soumis par petites portions à la distillation, a fourni un liquide limpide, incolore, bouillant vers 172 degrés, réduisant l'azotate d'argent ammoniacal en couche miroitante et se combinant aux bisulfites alcalins. Pendant la réaction, il ne se *dégage aucun gaz,* si l'opération est convenablement conduite.

» Le sel de soude resté dans la cornue fournit des acides dans lesquels on ne peut constater la présence de l'acide sébacique.

» Le ricinolate de soude, obtenu au moyen de l'acide ricinolique pur, m'a donné des résultats identiques et j'ai également employé avec succès le savon de baryte, préparé en décomposant le savon de soude de l'huile de ricin par le chlorure de barium.

» Ces faits établis vont maintenant nous donner la clef de ce qui se produit dans la préparation de l'alcool caprylique. En chauffant l'huile de ricin avec un excès de potasse ou de soude, il est facile de comprendre, d'après ce qui précède, que l'on peut obtenir à volonté de l'alcool caprylique ou de l'aldéhyde caprylique. Si, en effet, la température est élevée assez brusquement pour fondre l'alcali, il y a formation d'alcool à peu près pur, en même temps qu'il se dégage de l'hydrogène; et dans ce cas, on constate la production de l'acide sébacique, comme l'indique l'équation

$$\underset{\text{Acide ricinolique.}}{C^{36}H^{34}O^{6}} + 2(KO, HO) = \underset{\text{Sébate de potasse.}}{C^{20}\genfrac{}{}{0pt}{}{H^{16}}{K^{2}}O^{8}} + \underset{\text{Alcool caprylique.}}{C^{16}H^{18}O^{2}} + 2H;$$

mais si l'opération est conduite très-lentement, si la température ne dépasse pas 225 ou 230 degrés, le produit de la distillation se composera, malgré le grand excès d'alcali, d'un mélange en proportions variables d'alcool et d'aldéhyde. Le savon contiendra d'autant moins d'acide sébacique qu'il y aura eu plus d'aldéhyde et par suite moins d'alcool.

» Le liquide distillé traité par le bisulfite de soude ou d'ammoniaque se prend en une masse cristallique ou gélatineuse que l'on presse fortement dans un linge fin pour faire écouler l'alcool caprylique et l'excès du sel employé. La matière exprimée est décomposée par l'eau chaude et recombinée au bisulfite jusqu'à ce que le produit soit pur.

» L'aldéhyde caprylique est un liquide incolore très-réfringent, dont la densité est égale à 0,818 à 19 degrés; il entre en ébullition à 171 degrés sous la pression ordinaire. Son odeur est assez forte et rappelle celle du fruit du bananier; sa saveur est caustique; il est insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool, l'éther et les huiles grasses; il brûle avec une très-belle flamme éclairante sans fumée.

» L'aldéhyde caprylique réduit l'azotate d'argent ammoniacal en donnant un beau miroir métallique; elle ne paraît pas s'oxyder à froid sous l'influence de l'air et même de l'oxygène. Depuis plusieurs mois, je conserve dans l'oxygène, et en présence du noir de platine, de l'aldéhyde caprylique qui n'a pas subi la moindre altération. A chaud, elle s'acidifie rapidement, et la réaction est si énergique dans l'oxygène, qu'une explosion peut s'en suivre.

» L'acide azotique exerce une action très-vive sur l'aldéhyde caprylique; la potasse la brunit et la transforme en une matière brune, visqueuse, non

volatile, que j'ai déjà signalée à l'occasion de la purification de l'alcool caprylique.

» L'aldéhyde caprylique se combine avec les bisulfites alcalins sans qu'on puisse observer la moindre élévation de température ; ces combinaisons sont insolubles dans l'eau chargée d'un bisulfite; l'eau chaude les détruit et en sépare l'aldéhyde à l'état de pureté. Préparée par ce moyen, *l'aldéhyde* caprylique, bouillant à 171 degrés, a fourni à l'analyse des nombres s'accordant exactement avec la formule $C^{16} H^{16} O^{2}$.

» Dans la préparation de l'aldéhyde caprylique par la distillation sèche des ricinolates, on n'observe ni dégagement de gaz, ni formation d'*acide sébacique*. L'acide, qui reste en combinaison avec la soude, est très-visqueux et finit par prendre une consistance pâteuse. Je crois pouvoir lui assigner pour composition $C^{20} H^{18} O^{4}$ qui, du reste, se déduit logiquement de l'équation

$$\underset{\text{acide ricinolique.}}{C^{36} H^{34} O^{6}} = \underset{\text{aldéhyde caprylique.}}{C^{16} H^{16} O^{2}} + \underset{\text{acide nouveau.}}{C^{20} H^{18} O^{4}}$$

» Les courtes observations qui précèdent expliquent d'une manière nette les résultats annoncés par MM. Wills, Railton et Limpricht qui ont obtenu des mélanges d'alcool et d'aldéhyde, et permettent de se rendre compte des faits contradictoires publiés sur cette question.

» Je terminerai cette Note en annonçant que je suis parvenu à utiliser sans perte l'excès d'alcali nécessaire à la préparation de l'alcool caprylique et de l'acide sébacique. Ce procédé, beaucoup plus économique, est basé sur la propriété que possède le sébate de potasse ou de soude de se séparer, comme le sel marin, des savons alcalins. Ce caractère de l'acide sébacique, joint à sa solubilité et à celle de ses sels de chaux et de baryte, tend à l'éloigner de la classe des acides gras, dont il se rapproche d'ailleurs à plus d'un titre. »

M. Moride demande l'ouverture d'un paquet cacheté précédemment dressé par lui et dont le dépôt a été accepté par l'Académie dans la séance du 20 juillet 1855.

Le paquet, ouvert en séance, renferme la Note suivante :

Sur de nouvelles propriétés du charbon de bois fraîchement calciné.

« On connaît le pouvoir désoxydant du charbon de bois, employé à l'état

sec, sous l'influence d'une température élevée ; mais je ne sache pas qu'on l'ait jamais signalé comme réducteur de métaux au sein de liqueurs neutres, alcalines, ou acides; enfin, qu'on ait remarqué que, mis en contact avec un acide dilué et alcoolisé, le charbon de bois fraîchement rougi ait provoqué la formation d'éthers. C'est pour ces découvertes, que j'ai faites depuis un mois, et dont je poursuis les conséquences, que je viens aujourd'hui déposer, sous ce pli cacheté, mes premiers résultats obtenus.

» Le coke, le charbon de lignites, le charbon de matières animales, le charbon d'os, ne produisent nullement les effets dont je vais parler.

» 1°. Si l'on prend un charbon de bois incandescent et qu'on le plonge directement, ou après l'avoir éteint au moyen de l'eau froide, dans une solution acide de sulfate de cuivre, le métal se dépose progressivement sur le charbon jusqu'à l'en recouvrir entièrement. Dans les liqueurs neutres ou alcalines, la réaction s'effectue moins bien. Dans la liqueur Bareswil, par exemple, le cuivre déposé sur le charbon revêt une couleur irisée de la plus grande beauté. Qu'on emploie l'acide azotique, l'acide chlorhydrique, ou l'acide sulfurique pour acidifier les solutions, l'effet est le même que ci-dessus, seulement il est plus tranché avec l'acide sulfurique.

» 2°. J'ai fait la remarque qu'on décompose moins facilement les sels métalliques à acides organiques que ceux qui contiennent des acides minéraux.

» 3°. Les solutions d'argent dans l'acide nitrique, soit à l'état neutre, soit à l'état acide, le chlorure d'argent, dissous dans l'ammoniaque, sont facilement décomposés par le charbon de bois fraîchement calciné. L'argent alors ne tarde pas à recouvrir le charbon sous un charmant aspect. Il semble même cristallisé quelquefois.

» 4°. On peut, par ce moyen encore, précipiter le cuivre des solutions ammoniacales; mais si dans ces solutions il existe des sels d'argent, l'argent est le premier réduit.

» 5°. Enfin, le charbon de bois incandescent, plongé dans une solution de Fowler, acidifiée par l'acide sulfurique, produit un éther très-agréable, que je me propose d'étudier. Il est facile de faire ainsi, en variant les acides, des éthers nitrique, acétique, sulfurique, etc.

» 6°. Le zinc, le fer, le platine, le plomb, le mercure, peuvent être précipités par le charbon, mais ils se redissolvent aussitôt dans les liqueurs acides, ce qui n'est pas pour l'argent, et ce qui n'arrive pour le cuivre que vingt-quatre heures après l'opération. »

M. **Rochas**, en faisant hommage à l'Académie d'un exemplaire d'une Notice sur les *procédés de silicatisation appliqués à la conservation des monuments*, rappelle que le 26 février 1855 il a déposé un paquet contenant l'exposition technique de ses applications.

« En publiant la présente Notice, j'ai pour but, dit M. Rochas, de réclamer mes droits à la priorité pour les procédés de silicatisation et les applications de ces procédés à la conservation des monuments dont, antérieurement à mes travaux, M. Kuhlmann avait seulement indiqué la possibilité. »

MM. **Beaumont** et **Mayer**, auteurs d'une Note précédemment présentée sur une *machine qui engendre de la chaleur par le frottement*, expriment le désir que la Commission nommée à l'occasion de cette présentation veuille bien indiquer, pour les expériences qu'elle aura à faire sur cet appareil, un jour antérieur à la clôture de l'Exposition universelle, époque après laquelle la machine n'appartiendra plus aux deux inventeurs.

(Renvoi à la Commission nommée, qui se compose de MM. Morin, Piobert, Despretz.)

M. **Espiard de Colonge** adresse une Note concernant quelques observations relatives à des corps flottants; nous en extrayons le passage suivant :

« Si l'on prend une grande jatte ou simplement une cuvette ronde; qu'on la remplisse d'eau et qu'on place dans cette eau, près de la circonférence, un petit tube fermé à la base et lesté par quelques grains de plomb pour qu'il ait une position verticale et à flot, on verra, si l'on tourne horizontalement ce grand vase plein d'eau, ce petit tube demeurer à la même place, tandis que les bords du vase se déplacent, tournant pour ainsi dire en glissant autour de l'eau qui y est contenue. »

M. **Granier** présente des observations concernant les *mouvements* ou les *actes* auxquels peuvent se livrer des insectes, et particulièrement des *mouches*, après leur décapitation.

M. **Dudouit** prie l'Académie de vouloir bien lui faire savoir si la Commission chargée de décerner le grand prix de Mathématiques (question concernant le dernier théorème de Fermat), a porté son jugement sur les pièces admises au concours.

Cette demande ne peut être prise en considération.

M. **Duglerê**, en adressant un opuscule sur un appareil applicable aux fosses d'aisances, prie l'Académie de vouloir bien renvoyer ce Mémoire à l'examen d'une Commission.

Une décision déjà ancienne de l'Académie ne permet pas qu'un Mémoire imprimé soit l'objet d'un Rapport spécial. Le travail de M. Dugleré peut d'ailleurs être soumis à l'examen de la Commission chargée de décerner le prix dit des *Arts insalubres*.

M. D. **Katona** envoie de Pesth un opuscule écrit en latin sur la trisection de l'angle, et prie l'Académie de vouloir bien lui faire connaître le jugement qui a été porté sur son travail.

On fera savoir à l'auteur que la question qui fait l'objet de sa Note est une de celles dont l'Académie, par une décision déjà ancienne, a renoncé à s'occuper.

M. **Brachet** adresse une nouvelle Lettre concernant le diamant.

La séance est levée à 5 heures. É. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 15 octobre 1855, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2e semestre 1855; n° 15, in-4°.

Direction générale des Douanes et des Contributions indirectes. Tableau général des mouvemens du cabotage pendant l'année 1854; in-4°.

Chimie appliquée à la physiologie et à la thérapeutique; par M. le Dr Mialhe. Paris, 1856; 1 vol. in-8°. (Renvoyé, sur la demande de M. Dumas, au concours Monthyon, Médecine et Chirurgie.)

Documents et mélanges publiés à l'occasion de la maladie asiatique introduite dans les États romains et les Alpes dauphinoises; par M. V. Bally. Paris, 1855; in-8°. (Renvoyé au même concours.)

Exposition universelle de 1855. *Une dernière annexe au Palais de l'Industrie: Sciences industrielles, Beaux-Arts, Philosophie; par* M. ANDRAUD. Paris, 1855; in-8°.

Flore de Namur, ou Description des plantes, soit spontanées, soit cultivées en grand dans la province de Namur, observées depuis 1850, *etc.; par* M. A. BELLINCK, professeur d'histoire naturelle au collége Notre-Dame de la Paix. *Plantes vasculaires.* Namur-Bruxelles, 1855; 1 vol. in-8°.

Mémoire sur l'application des acides gras à l'éclairage; par M. J. DE CAMBACÉRÈS; broch. in-4°.

Recherches sur la composition chimique du lait de vache, avant et après la parturition. Incertitude des observations optiques; par M. B. CORENWINDER; broch. in-8°.

Mémoire sur le Soudan, rédigé d'après des documents entièrement nouveaux; par M. le comte D'ESCAYRAC DE LAUTURE; 1er cahier; in-8°.

Note et description du loch-sondeur; par M. ADOLPHE PÉCOUL, capitaine au long cours. Marseille, 1855; broch. in-8°.

Nuovo elettroscopio per le due elettricità d'influenza; par M. ZANTEDESCHI; broch. in-8°.

L'automa aerio... *Développement de la solution du problème de la direction des aérostats; par* M. V. ANGIUS, de Cagliari. Turin, 1855; in-8°.

Trisectio anguli acuti a DION. KATONA *inventa.* Pestini, 1852; in-8°.

On the connexion... *Sur les rapports de la géologie avec le magnétisme terrestre; par* M. EVAN HOPKINS; 3e édition. Londres, 1855; in-8°.

Pharmaceutical... *Journal pharmaceutique de Londres;* volume XV; n° 4; in-8°.

Bulletin de la Société de Géographie; août et septembre 1855; in-8°.

Bulletin de la Société française de Photographie; septembre 1855; in-8°.

Annales forestières et métallurgiques; septembre 1855; in-8°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences, et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie; VIIe volume; 15e livraison; in-8°.

Journal de Pharmacie et de Chimie; octobre 1855; in-8°.

Journal des Connaissances médicales et pharmaceutiques; 10 octobre 1855; in-8°.

La Presse littéraire. Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; n° 29, 15 octobre 1855; in-8°.

Le Technologiste; octobre 1855; in-8°.

Nouveau Journal des connaissances utiles; 10 octobre 1855; in-8°.

Revue de Thérapeutique médico-chirurgicale; 15 septembre 1855; in-8°.

Gazette des hôpitaux civils et militaires; n°s 118 à 120; 9, 11 et 13 septembre 1855.

Gazette hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie; n° 41; 12 octobre 1855.

Gazette médicale de Paris; n° 41; 13 octobre 1855.

L'Abeille médicale; n° 29; 15 octobre 1855.

La Lumière. Revue de la photographie; n° 41; 13 octobre 1855.

L'Ami des Sciences; n° 41; 14 octobre 1855.

La Presse des Enfants; n° 4; 12 octobre 1855.

La Science; n°s 193 à 198; du 8 au 14 octobre 1855.

L'Athenæum français. Revue universelle de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts; n° 41; 13 octobre 1855.

Le Moniteur des Hôpitaux; n°s 121 à 123; 10, 12 et 15 octobre 1855.

Le Progrès manufacturier; n° 22; 14 octobre 1855.

Revue des Cours publics; n° 23; 14 octobre 1855.

ERRATA.

(Séance du 3 septembre 1855.)

Mémoire de M. Lanza sur la géologie de la Dalmatie, page 388, ligne 12 : *terrain jurassique*, lisez *terrain triassique*.

(Séance du 8 octobre 1855.)

Page 547, ligne 10. M. Sasku adresse de Perth, *lisez* de Petsh (Hongrie).

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES A L'OBSERVATOIRE DE PARIS. — JUILLET 1855.

JOURS du mois.	9 HEURES DU MATIN. Temps vrai.			MIDI. Temps vrai.			3 HEURES DU SOIR. Temps vrai.			6 HEURES DU SOIR. Temps vrai.			9 HEURES DU SOIR. Temps vrai.			MINUIT. Temps vrai.			THERMOMÈTRE.		ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	MAXIMA.	MINIMA.		
1	763,10	22,1	22,0	762,85	24,7	24,5	762,61	25,9	24,2	762,19	23,7	22,8	763,16	20,0	19,7	763,22	17,6	17,7	26,7	13,8	Nuageux..................	O. faible.
2	763,13[1]	22,2	21,1	762,82	23,8	22,7	762,19	23,7	22,6	761,19	23,7	22,8	761,81	20,9	20,6	761,72	18,1	17,8	24,8	15,4	Nuageux..................	S. O. faible.
3	761,58	22,3	21,6	761,00	22,6	22,0	760,75	23,3	22,7	760,41	22,3	22,2	761,16	19,3	19,2	761,41	16,5	16,6	23,9	16,3	Beau; nuages..............	N. O. assez faib.
4	760,32	21,6	20,6	759,63	23,9	23,1	759,05	23,4	22,6	758,97	20,9	20,6	759,58	17,9	17,9	759,91	15,1	15,0	24,7	13,2	Beau; nuages..............	O. faible.
5	759,82	17,9	18,2	759,25	20,8	20,2	758,89	22,3	21,7	757,64	22,0	22,0	758,19	19,4	19,5	758,31	17,0	16,5	24,3	12,3	Beau; soleil...............	N. O. faible.
6	757,82	22,9	22,6	757,60	23,5	23,4	756,85	25,1	24,6	756,42	24,9	25,0	757,23	21,0	20,4	757,66	18,7	18,4	26,0	14,4	Beau; quelques nuages......	E. S. E. faible.
7	758,58	22,3	21,9	758,11	24,0	22,5	757,50	24,9	24,5	756,86	23,6	23,3	757,24	19,6	19,4	757,09	16,2	16,2	25,9	15,5	Beau; vaporeux............	N. N. O. faible.
8	755,49	20,6	20,9	754,37	22,8	22,7	753,11	23,9	24,2	752,46	24,0	23,4	752,16	21,5	21,2	751,66	19,2	18,9	23,5	14,1	Ciel voilé; nuages à l'horiz. N.	N. faible.
9	750,22	24,3	24,3	749,97	25,8	25,2	749,33	24,1	23,0	748,34	22,1	21,2	748,25	19,1	19,3	748,38	18,2	18,4	26,2	15,6	Nuages au S. O............	S. S. E. faible.
10	748,29	19,9	19,2	747,85	19,5	19,0	746,32	19,9	19,6	745,68	19,2	*19,0	746,10	15,9	*15,5	746,75	15,2	15,3	21,3	16,1	Couvert..................	O. S. O. faible.
11	747,54	17,5	17,4	747,71	21,3	19,9	747,71	20,7	20,0	748,13	16,5	15,5	748,33	14,5	*14,1	747,62	14,1	*14,2	21,7	14,7	Couvert..................	O. S. O. ass. fort.
12	751,16	15,8	*15,0	752,56	18,9	18,7	754,05	19,4	*19,0	754,91	19,1	18,5	756,00	17,0	16,8	756,83	14,3	14,2	20,2	13,9	Couvert..................	O. N. O. ast. fort
13	757,99	22,8	22,2	757,91	24,7	23,9	757,29	25,2	23,9	756,32	23,5	22,9	756,72	20,1	20,3	756,20	17,8	18,0	26,4	13,4	Beau; cumulus............	S. S. E. faible.
14	756,42	21,9	23,4	756,27	24,1	23,3	756,56	27,0	25,6	756,77	23,7	23,2	757,19	19,9	19,8	757,31	17,8	18,0	27,9	14,2	Couvert; éclaircies........	S. faible.
15	757,49	22,3	20,8	756,76	24,2	23,4	755,76	25,2	24,3	754,75	23,1	22,6	754,60	19,8	20,2	753,42	16,2	16,4	26,6	15,1	Très-nuageux, cumulus.....	S. S. E. faible.
16	749,70	19,2	19,2	748,63	22,3	22,4	747,59	17,1					750,75	14,8	14,8	751,16	14,0	14,0	22,8	14,1	Nuageux..................	S. O. fort
17	749,14	12,7	*13,0	750,16	15,5	*15,4	751,70	17,4	16,8	752,48	17,3	16,9	753,47	13,2	13,6	753,67	11,4	11,7	17,5	11,7	Pluie très-forte et vent violent..	O. assez fort.
18	753,61	12,9	*12,7	753,45	16,7	*16,8	752,97	20,1	18,9	752,66	18,5	*17,4	752,66	15,7	*15,4	752,74	14,7	14,8	21,4	8,2	Uniformément couvert.......	S. faible.
19	751,85	18,8	18,8	751,23	20,3	20,0	750,47	22,1	21,2	749,84	19,3	*19,2	750,63	15,3	*15,3	751,55	12,7	*12,5	22,5	12,6	Couvert; quelques éclaircies..	S. O. assez fort.
20	754,51	16,4	16,3	755,07	19,8		755,69	19,9	19,2	755,90	18,7	18,6	757,29	14,8	14,6	757,59	11,9	12,2	20,9	12,0	Couvert; quelques éclaircies..	O. assez fort.
21	759,45	16,4	17,0	759,87	19,7	19,3	759,99	20,1	20,6	760,51	19,9	19,7	761,56	17,1	17,0	762,10	14,3	14,0	20,3	10,8	Nuageux..................	O. assez fort.
22	762,21	19,9	19,7	761,66	21,1	21,3	760,74	22,0	21,4				760,42	19,3	20,0	760,03	15,8	15,6	22,7	11,2	Très-nuageux..............	N. faible.
23	757,71	19,5	20,0	756,54	22,7	22,5	755,10	23,2		754,05[2]	21,3	21,0	753,81	17,8	18,2	753,26	15,3	15,6	23,6	13,1	Nuageux..................	N. O. faible.
24	751,84	19,7	19,4	751,45	23,6	23,4	750,50	22,1	21,8	750,21	18,3	16,8	750,05	16,9	*16,5	750,38	15,2	15,0	23,7	13,5	Couvert..................	S. S. assez faib.
25	752,70	17,7	18,6	752,30	20,1	19,8	751,69	20,4	20,0	752,30	16,6	16,3	752,80	13,3	13,5	752,63	12,5	12,8	21,4	11,5	Beau; nuageux.............	O. S. assez fort.
26	754,11	17,3	16,9	754,34	20,1	19,4	754,02	20,1	18,4	754,48	18,0	16,4	755,78	16,1	15,6	756,11	14,5	14,1	22,2	11,4	Très-nuageux..............	S. O. assez fort.
27	756,12	16,8	16,9	755,90	23,0	21,8	755,75	23,1	22,8	756,47	20,4	*19,9	757,24	16,6	16,4	757,81	14,7	18,7	23,5	11,8	Très-nuageux..............	S. S. O. ass. fort.
28	758,44	20,1	19,2	757,99	20,9	20,5	757,72	21,5	20,8	757,50	19,9	19,7	757,60	16,0	16,0	757,21	14,6	15,3	21,6	13,1	Nuageux..................	O. S. O. ass. fort.
29	756,41	16,1	*15,6	756,00	19,9	19,6	755,54	21,8	21,0	755,18	20,4	20,2	755,92	17,8	17,7	756,21	16,1	16,2	22,0	14,1	Couvert; quelques éclaircies..	S. faible.
30	756,23	18,7	17,9	755,61	21,7	21,3	754,92	23,9	23,1	754,45	22,1	21,5	754,71	17,1	17,0	754,52	15,0		24,1	13,7	Nuageux; quelques éclaircies..	S. O. faible.
31	754,06	26,9		753,26	25,4		753,07	26,1		753,16	25,1		754,18	21,5		754,68	18,3		26,5	14,6	Beau; quelques nuages......	O. assez fort.

(1) Cette observation a été faite à $9^h\ 10^m$.
(2) Cette observation a été faite à 7^h.

Quantité de pluie en millimètres tombée pendant le mois. { Cour..... $40^{mm},86$; Terrasse... $37^{mm},34$ }

Nota. Les astérisques placés dans la colonne du thermomètre tournant indiquent que ce thermomètre, qui n'est, jusqu'à nouvel ordre, qu'un thermomètre d'essai, était mouillé par la pluie.

(Voir *Comptes rendus*, 1er mai 1854, page 797.)

ERRATA du Tableau d'avril. { Le 5 temp. min. *au lieu de* 2,6 *lisez* 2,[illegible] ; Le 11 temp. max. *au lieu de* 10,3 *lisez* 10,8 ; Le 15 temp. max. *au lieu de* 17,7 *lisez* 18,[illegible] }

ERRATA du Tableau de mai... { Bar. à 6^h soir *au lieu de* 759,85 *lisez* 759,71 ; Pluie tombée pendant le mois *au lieu de* { Cour $24^{mm},23$; Terrasse $18^{mm},58$ } *lisez* { Cour $89^{mm},6[illegible]$; Terrasse $74^{mm},85$ } }

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 22 OCTOBRE 1855.

PRÉSIDENCE DE M. REGNAULT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. de Humboldt fait hommage à l'Académie d'une Note qu'il vient de publier dans le *Compte rendu mensuel de l'Académie de Berlin*.

Cette Note a pour titre : *Sur quelques phénomènes d'intensité de la lumière zodiacale* (1).

« Dans l'intéressant recueil américain de Gould, intitulé : *Astronomical Journal* (n° 84 du 26 mai 1855), nous trouvons une Lettre du Rév. George Jones, chapelain de la frégate *le Mississippi*, dans laquelle cet auteur conclut des observations qu'il a faites sur la lumière zodiacale dans les mers de la Chine et du Japon, l'existence d'un deuxième anneau lumineux, en relation avec la Lune. Cette conjecture s'appuie sur *l'aspect extraordinaire de la lumière zodiacale, observée simultanément sur l'horizon à l'est et à l'ouest, de 11 heures à 1 heure*, pendant plusieurs jours de suite.

» Comme j'ai eu, il y a cinquante-deux ans, l'occasion de faire plusieurs jours de suite dans la mer du Sud, pendant une traversée de quarante jours, du *Callao del Peru* au port mexicain d'Acapulco, des observations analogues, dont je n'ai jusqu'ici donné qu'une très-brève indication dans la partie astronomique de mon *Cosmos*, j'ai pensé qu'il y aurait quelque intérêt à extraire de mon journal de voyage, écrit sur mer en français, ce qui a rapport à ce phénomène que l'on n'a point jusqu'à ce jour exposé d'une manière complète.

(1) A raison de l'intérêt que présente la question traitée par l'illustre Académicien, il a été jugé convenable de reproduire ici cet article en traduisant les parties qui dans l'original sont écrites en allemand.

» La lumière zodiacale, et la solution de la question difficile de savoir si les remarquables variations de son intensité, alors que les plus petites étoiles gardent à l'œil nu pendant les nuits tropicales la même intensité, doivent être attribuées à quelque cause matérielle extérieure à notre atmosphère, est un des sujets qui m'ont occupé pendant cinq ans sur les hauts plateaux des Cordillères, sur les plaines des Llanos, et sur la mer en deçà et au delà de l'équateur, comme le prouve ma correspondance avec Olbers en partie publiée depuis (*Cosmos*, vol. I, page 412).

» Je trouve dans mon journal de bord du 14 au 19 mars 1803, entre 12° 9' et 15° 20' de latitude nord et 104° 27' et 105° 46' de longitude chronométrique à l'ouest de Paris, ces observations faites par moi-même :

« Le 17 et le 18 mars *le fuseau zodiacal,* dont la base paraît appuyée sur le Soleil, brillait d'un éclat dont je ne l'ai jamais vu en d'autres temps à l'approche de l'équinoxe du printemps. La pyramide lumineuse terminait entre Aldébaran et les Pléiades, à 39°, 5' de hauteur apparente, mesurée au-dessus de l'horizon de la mer, qui était encore assez visible. La pointe était un peu inclinée au nord, et la partie la plus lumineuse, relevée à la boussole, gisait ouest-nord-ouest. Ce qui m'a frappé le plus pendant cette navigation, c'est la grande régularité avec laquelle, pendant cinq ou six nuits de suite, l'intensité de la lumière zodiacale augmentait et diminuait progressivement. On en apercevait à peine l'existence dans les premiers trois quarts d'heure après le coucher du soleil, quoique l'obscurité fût assez considérable pour voir briller les étoiles de quatrième et de cinquième grandeur; mais après les $7^h 15^m$ le fuseau lumineux paraissait tout d'un coup dans toute sa beauté. La couleur n'était pas blanche, comme celle de la voie lactée, mais telle que Dominique Cassini assure l'avoir vue en Europe, d'un jaune rougeâtre. De très-petits nuages, situés accidentellement de ce côté de l'horizon, réfléchissaient sur le fond rougeâtre une vive lumière bleue. On croyait presque voir à l'ouest un second coucher du Soleil. Vers les 10 heures la lumière disparaissait presque entièrement; à minuit je n'en voyais qu'une faible trace, quoique la voûte céleste eût conservé la même transparence. *Pendant que la lumière était très-vive à l'ouest, nous observâmes constamment à l'est, et c'est là sans doute un phénomène bien frappant, une lueur blanchâtre également pyramidale.* Cette dernière était tellement forte, qu'elle augmentait à cet air de vent la clarté du ciel, de la manière la plus frappante. *Les matelots mêmes furent émerveillés de cette double lueur à l'ouest et à l'est; et j'incline à croire que cette lueur blanche à l'est était le reflet de la véritable lumière zodiacale au couchant. Aussi toutes les deux disparaissaient-*

elles en même temps. Des reflets analogues se présentent souvent dans nos climats, au coucher du Soleil, mais je n'aurais jamais imaginé que l'intensité de la lumière zodiacale pût être assez forte pour se répéter par la simple réflexion des rayons. Toutes ses apparences lumineuses étaient à peu près les mêmes depuis le 14 au 19 mars. Nous ne vîmes pas la lumière zodiacale *le 20 et le 21 mars, quoique les nuits fussent de la plus grande beauté*. »

» Telles sont les expressions de mon journal, les observations et en même temps les opinions qu'elles firent alors naître dans mon esprit.

» Et je me fondais sur ce que j'avais consigné au commencement de ce siècle dans un journal de bord inédit, lorsque cinq ans avant la publication des intéressantes observations du Rév. George Jones, je m'exprimais ainsi dans la partie astronomique du *Cosmos* :

« En somme, les variations d'intensité de la lumière zodiacale me paraissent dépendre de modifications internes, d'une intensité plus ou moins grande du phénomène lumineux lui-même (dans l'anneau), comme le montrent les observations faites par moi dans la mer du Sud, d'un reflet semblable à ceux qu'on observe au coucher du Soleil (*Cosmos*, vol. III, p. 589). »

» J'ajoute encore cette observation : Sur les hauts plateaux des Cordillères, où j'étais enveloppé de couches d'air d'une très-faible densité (à 10 ou 12000 pieds de hauteur), dans la ville même de Mexico, à la hauteur de 7000 pieds, en janvier 1804, une autre année au couvent du mont Cenis, où je passai plusieurs nuits, avec Gay-Lussac, à une hauteur de 6350 pieds (en mars 1805), pour déterminer à la fois l'intensité de la force magnétique par un très-grand froid, et la proportion d'oxygène contenue dans l'air, je fus également frappé du grand accroissement de vivacité que prend la lumière zodiacale quand on s'élève à une certaine hauteur (sous les tropiques comme dans la zone tempérée). Les variations dans le phénomène lui-même ne me paraissent pourtant pas toutes, à en juger par mes observations, pouvoir être expliquées par la composition de notre atmosphère. Il reste, d'ailleurs, encore beaucoup d'observations à faire sur ce sujet. »

MYCOLOGIE. — *Note sur l'appareil reproducteur de quelques Mucédinées fongicoles; par* **M. Tulasne.**

« Les Mucédinées se propagent, pour la plupart, avec une telle rapidité, qu'il ne faudra point être surpris si, comme tant d'autres Champignons, elles possèdent aussi plusieurs sortes de semences. Alors que cette pluralité d'organes reproducteurs était encore ignorée des mycologues, on avait déjà signalé quelques moisissures comme paraissant offrir, par exception à la

règle commune, deux espèces de graines. Dorénavant, selon toutes les vraisemblances, on devra croire que ces mêmes plantules ont, quant à la complication de leur appareil reproducteur, beaucoup d'analogues parmi leurs nombreuses alliées. Cette opinion sera du moins autorisée par plusieurs de ces belles Mucédinées que nourrissent diverses espèces d'Hyménomycètes et de Discomycètes, telles que les Agarics, les Amanites, les Bolets et certaines Pézizes. Je veux surtout parler aujourd'hui des *Sepedonium* ou *Mycogone*, des *Asterophora* et du genre célèbre auquel M. Ehrenberg a donné le nom de *Syzygites*. Tous ces Hyphomycètes ont certainement une double fructification; ils se distinguent en outre du plus grand nombre des autres Mucédinées en ce qu'ils sont des parasites véritables et croissent chacun aux dépens d'un hôte vivant, exactement à la manière des *Peronospora*, des Urédinées ou des Ustilaginées.

» Chez le *Sepedonium chrysospermum* Fr., le *Mycogone rosea* Lk., l'*Asterophora Pezizæ* Cord., et leurs analogues, l'appareil reproducteur qui se montre le premier imite entièrement la forme d'hyphomycète qui a reçu le nom de *Verticillium;* il consiste en filaments dressés et chargés de branches courtes, élégamment verticillées, très-pointues, et terminées par des conidies ovales ou cylindroïdes. Ces corpuscules, dont la germination s'obtient aisément, sont lisses et incolores; aussi, bien qu'habituellement très-abondants, ils n'altèrent point la blancheur du duvet qui les porte. Ce duvet, ou *mycelium* conidifère, a quelquefois été regardé, notamment dans l'*Asterophora Pezizæ* Cord., et le *Mycogone cervina* Ditm., comme un champignon *sui generis*, et on le trouve décrit sous les noms de *Racodium*? *Mycobanche* (Pers.) et d'*Aspergillus Mycobanche* (Link.).

» Les spores verruqueuses, ou graines proprement dites des moisissures dont il s'agit, naissent de la partie inférieure des tiges conidiophores, et sont portées sur de courts pédicelles, tantôt simples (*Mycogone simplex* Cord., *M. rosea* Lk., *Asterophora Pezizæ* Cord.), tantôt brièvement ramifiés (*Sepedonium chrysospermum* Fr.).

» Les conidies des *Mycogone rosea* Lk., et *M. simplex* Ca. (*M. cervina* Ditm.), ont été vues par M. Corda, qui les tenait pour les spores d'un *Verticillium* (*V. cylindrosporum* Ca.), ou d'un *Fusisporium* (*F. fungicolum* Cord.), dont ces *Mycogone* seraient les parasites: mais, en présence des nouveaux faits que je signale ici, et après que la thèse dont j'ai développé, il y a peu d'années, la première idée (1), a été confirmée par tant

(1) *Voy.* les *Comptes rendus de l'Académie des Sciences,* séance du 31 mars 1851 tome XXXII.

d'observations, le sentiment du célèbre micrographe de Prague devra, j'imagine, conserver peu de partisans; aussi bien je soupçonne que le parasitisme admis par cet auteur aura toujours paru aux autres mycologues fort peu vraisemblable.

» Le *Didymaria Helvellæ* de M. Corda appartient aussi à un genre de Mucédinées fongicoles, vraies parasites, dans lesquelles mon frère et moi nous avons pareillement reconnu la présence de deux sortes de corps reproducteurs susceptibles de germer : les uns sont très-exigus, uniloculaires et ovales-arrondis; les autres, moins abondants mais considérablement plus volumineux, ont la forme d'un coin allongé, et sont partagés en plusieurs logettes par des cloisons transversales. Le *Didymaria Helvellæ* Cord. n'est point, du reste, congénère du *Ramularia didyma* de M. Unger, malgré l'opinion contraire de M. Corda.

» A l'égard du *Syzygites megalocarpus* que M. Ehrenberg a su rendre si intéressant, je crois m'être assuré par une analyse attentive que ses fruits naissent de la conjonction de rameaux qui lui sont communs avec l'*Aspergillus maximus* Lk. (*Aspergillus globosus* et *Sporodinia grandis* ejusd.), et, conséquemment, qu'il ne constitue avec ce dernier, son compagnon ordinaire, qu'un seul et même champignon. Les corymbes dorés de l'*Aspergillus* se développent les premiers, et, sous ce rapport, correspondent à l'appareil conidifère des *Sepedonium*, en même temps que par leur structure générale ils rappellent celui des *Peronospora* (1); mais les conceptacles polyspores qui terminent chacune de leurs branches imitent tout à fait les capitules vésiculeux des *Ascophora*. Les fruits noirs, seuls attribués jusqu'ici au *Syzygites*, apparaissent bientôt après dans la région inférieure du feutre épais de l'*Aspergillus*, c'est-à-dire à la même place que les graines colorées des autres moisissures fongicoles précitées. Avec MM. Ehrenberg et Corda, tous les mycologues, que je sache, se sont mépris sur l'organisation de ces fruits, qui ont été pris pour des conceptacles polyspermes et pourvus d'un seul tégument, tandis qu'en réalité ce sont autant de sporanges monospores qu'on peut isoler des parties adjacentes, et dont la membrane très-brune est verruqueuse sur ses faces libres. La spore que renferme chacune de ces cellules mères en est facilement retirée entière; elle est faite d'un tégument très-épais, peu ou point coloré, inégalement tuberculeux, et qui contient, au milieu d'une matière plastique granuleuse, une ou plusieurs gouttes d'huile d'un jaune verdâtre qui paraissent avoir été

(1) *Voy.* les *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, séance du 26 juin 1854.

prises pour des spores. On voit par cette description que les grandes spores du *Syzygites megalocarpus* Ehrenb. ressemblent beaucoup aux graines entophytes des *Peronospora* que j'ai déjà cités.

» Les dessins que je mets sous les yeux de l'Académie ont été faits par mon frère; si, comme je l'espère, ils sont publiés quelque jour, ils aideront grandement à l'intelligence et à l'appréciation des faits que j'ai essayé d'exposer. »

ANATOMIE VÉGÉTALE. — *Structure comparée des tiges des végétaux vasculaires; par* **M. Lestiboudois**, Correspondant de l'Institut.

« *Marsiléaeées.* — Parmi les Marsiléacées, nous étudierons le *Marsilea* et le *Pilularia.*

» Le *Marsilea quadrifolia* a, comme les Fougères, un rhizome produisant des racines, particulièrement vers l'origine des feuilles. Ses bourgeons sont recouverts de poils roux, membraneux, cloisonnés; ses feuilles sont circinnales; on ne peut donc nier les grands rapports des deux familles. On trouvera probablement une nouvelle conformité organique dans la disposition du pédoncule. Il naît sur les pétioles mêmes, à un demi-centimètre au-dessus de sa base; il se montre d'abord comme un bourgeon qui se développe, prend la forme d'un petit rameau qui se bifurque, et porte un sporange à l'extrémité de chacune des branches de la bifurcation. Ainsi le rameau fructifère est uni ici avec la feuille comme celui de l'*Ophioglossum.* Mais, dans le *Marsilea,* la feuille se dessèche bientôt et se détruit; le pétiole seul persiste sous la forme d'un filet qui naît au-dessous de la bifurcation du pédoncule. Les feuilles, formées de quatre folioles réunies au sommet du pétiole, présentent une anomalie singulière dans cette famille; mais, quand on les examine avec attention, on voit qu'elles ne sont pas réellement *digitées,* mais qu'elles se rapprochent plus des feuilles pinnées : deux folioles, en effet, sont rapprochées et se regardent par leurs onglets élargis, les deux autres sont plus extérieures. Ces dernières paraissent en même temps un peu supérieures; mais en réalité elles sont un peu inférieures, et leur position apparente est causée par le renversement du limbe de la feuille; on peut donc facilement admettre que cette feuille est pinnée (bijuguée), ce qui l'éloignerait moins des feuilles de Fougères. Du reste, les nervures de ses folioles ont des dispositions analogues à celles de certaines espèces de cette dernière famille; elles sont basilaires, divergentes, bifurquées; les

branches des bifurcations se soudent souvent avec les voisines, formant ainsi des arcades d'où sortent une, deux, trois nervures.

» Ce que cette plante présente de particulier, c'est qu'elle a des bourgeons qui sont à la fois un peu supra-axillaires et extra-axillaires.

» La section transversale du rhizome montre qu'il est formé d'un épiderme un peu rougeâtre, dont les cellules sont aplaties, et d'une mince couche cellulaire, sous laquelle est un cercle de lacunes, au nombre de vingt-huit à trente-deux, séparées par de minces cloisons cellulaires. Ces cloisons ayant fort peu de fermeté, toutes ces parties forment une tunique qui s'affaisse promptement sur le noyau central, devient flasque et même disparaît.

» Le noyau central est composé : 1° d'une zone extérieure cellulaire, dense, roussâtre, formée de cellules grandes, lâches, allant en grandissant vers l'intérieur; elles s'unissent par une extrémité horizontale; leurs parois présentent de très-petites sinuosités qui, unies à des sinuosités pareilles appartenant à d'autres cellules, forment de petits canaux; 2° d'une zone parenchymateuse, pâle, un peu verdâtre, formée de cellules allongées, unies par une extrémité horizontale, devenant plus étroites à mesure qu'elles s'approchent des vaisseaux; 3° d'un cercle vasculaire entouré du tissu parenchymateux intérieurement et extérieurement; mais l'épaisseur du cercle vasculaire s'accroissant, le tissu parenchymateux devient moins visible; 4° d'un centre médullaire, brunâtre. Les émanations du cercle vasculaire produisent les racines et les bourgeons, de sorte qu'il est interrompu quand il donne naissance à ces organes. Les vaisseaux sont très-ténus, à lames spiralées peu ou point soudées, à bords très-rapprochés ou assez écartés pour laisser voir sa spiralation. Ces lames ne peuvent être déroulées; cependant dans les coupes on trouve fréquemment des portions de lames spiralées, qui sont isolées des parois des vaisseaux. Ainsi dans le *Marsilea* nous avons un cercle vasculaire entier comme dans le *Struthiopteris* et peut-être le *Thelipteris*.

» Dans le pétiole du *Marsilea*, on retrouve le cercle de lacunes sous-épidermiques (mais elles ne sont plus qu'au nombre de quatorze à peu près), la zone cellulaire dense, et deux faisceaux vasculaires, un peu courbes, rapprochés en V, mais réunis dans un même cercle parenchymateux échancré supérieurement, comme dans le *Polypodium vulgare,* le *Scolopendium,* etc.; les similitudes organiques se montrent dans tous les détails.

» Le *Pilularia globulifera* a un rhizome filiforme comme le *Marsilea;* il est d'abord vert, produit des racines aux nœuds, des feuilles cir-

cinales, vertes, filiformes, solitaires; elles ont des bourgeons plus décidément extra-axillaires que dans le *Marsilea;* ces bourgeons s'allongent en rameaux qui produisent des racines et des feuilles vers leurs bases, ce qui a fait croire que les feuilles naissaient par paquets. La structure du rhizome a la plus parfaite analogie avec celle du *Marsilea :* sous l'épiderme et la couche cellulaire mince qui l'accompagne est un cercle de lacunes (vingt à peu près) séparées par des cloisons cellulaires. Plus intérieurement est une zone cellulaire, lâche, verdâtre, au-dessous de laquelle est une zone parenchymateuse pâle, s'étendant jusqu'au centre. Il n'y a pas de centre médullaire. Le cercle vasculaire qui naît dans la zone parenchymateuse est entier, et paraît s'allonger vers l'extérieur de la zone parenchymateuse en deux points.

» La section d'une feuille laisse voir les lacunes sous-épidermiques au nombre de dix, la zone cellulaire réduite presque à rien, la zone parenchymateuse occupant tout le centre, et le cercle vasculaire obscurément interrompu seulement en un point. Cette disposition rappelle celle de l'*Osmunda*.

» Ainsi nous ne voyons rien dans ces plantes qui ne se retrouve dans les fougères.

» Dans les Équisétées, nous allons observer des similitudes frappantes avec les Marsiléacées, mais des dissemblances considérables et des dispositions qui se rapprochent singulièrement de celles qu'on observe dans les Phanérogames.

» *Équisétées.* — Ces plantes sont toutes organisées sur le même modèle et présentent des particularités organiques extrêmement remarquables : si nous examinons l'*Equisetum arvense*, par exemple, nous voyons que ses rhizomes minces, rameux, noirâtres, luisants, ne sont que la base des tiges aériennes; ils sont garnis de gaînes petites, noires, à quatre ou six dents, et sous ces gaînes, aux points où naissent les rameaux verticillés des tiges aériennes, ils produisent des racines verticillées.

» Les tiges aériennes sont vertes, striées, garnies de gaînes à six et huit dents, et de rameaux verticillés, naissant sous les gaînes.

» Les gaînes représentent évidemment des feuilles verticillées, connées; nous verrons qu'elles reçoivent les fibres qui émanent des faisceaux vasculaires de la tige.

» Les rameaux verticillés, naissant sous les gaînes, sont dans une position tout à fait anormale et inexpliquée : dans mon opinion, ce sont les rameaux supra-axillaires des gaînes inférieures. Trois raisons me semblent

établir ce fait d'une manière certaine : 1° dans les Marsiléacées, nous voyons déjà les bourgeons et les rameaux devenir supra-axillaires; 2° les rameaux des Équisétées sont alternes avec les dents de la gaîne supérieure, et correspondent, au contraire, très-exactement aux dents de la gaîne inférieure; 3° enfin, la disposition des faisceaux foliaires montre que ces rameaux ou bourgeons ont réellement les corrélations vasculaires qui appartiennent au bourgeon des feuilles inférieures : les bourgeons, dans l'ordre normal, unissent leurs fibres aux émanations vasculaires qui constituent par leur union la feuille supérieure correspondante (3e verticille). Cette union n'a lieu que près du deuxième verticille dans les *Equisetum*, comme nous le montrerons en étudiant les faisceaux vasculaires. C'est donc en ce point que doivent se trouver les bourgeons. La position si singulière des rameaux des Équisétées rentrerait ainsi dans l'ordre normal; ils auraient encore des relations avec l'aisselle des feuilles, mais présenteraient la plus extrême élévation des bourgeons supra-axillaires.

» Ces rameaux, dans les verticilles inférieurs, ne se développent pas tous; mais la place de ceux qui manquent est indiquée par une dépression ovalaire, sur laquelle l'épiderme est aminci, même interrompu (lenticelle) : leur base est d'abord entourée d'un rebord saillant inférieurement, mais allant en diminuant vers le haut; puis d'une gaîne noire à quatre dents; puis de gaînes vertes peu distinctes.

» La tige présente la structure la plus remarquable : elle est striée; son épiderme est chagriné, perforé de nombreux stomates d'une structure spéciale, très-élégante : épars dans l'*Equisetum limosum*, en séries linéaires dans l'*Equisetum hyemale*, ces stomates sont formés par un groupe ellipsoïde de cellules très-étroites, mais très-hautes, très-serrées l'une contre l'autre, convergeant toutes vers une fente centrale linéaire. L'épiderme ne paraît pas faire saillie au-dessus de ces cellules stomatiques dans l'*Equisetum limosum*; dans l'*Equisetum fluviatile* l'épiderme ou la substance qui forme ses aspérités produit sur les bords de la fente centrale deux rangées de petits grains arrondis et brillants, et en dehors de ces rangées des grains nombreux épars; enfin, dans l'*Equisetum hyemale* l'épiderme forme autour de la fente centrale un rebord saillant dont l'ouverture est étroite.

» Si l'on fait une section de la tige dans l'*Equisetum arvense*, par exemple, on voit que sous l'épiderme est une couche cellulaire mince dont les cellules sont blanches, petites, serrées, à parois épaisses aux points qui correspondent aux angles de la tige et au milieu de leurs intervalles, surtout à

l'extérieur; dans les parties interposées entre les précédentes le tissu est vert et plus lâche, de sorte que la tige présente des stries alternativement blanches et vertes.

» Sous cette couche est un cercle de grandes lacunes, bien plus considérables, plus constamment et plus régulièrement distendues que dans le *Marsilea* et le *Pilularia;* elles sont séparées par des cloisons cellulaires.

» Plus intérieurement est une zone cellulaire, qui est assez compacte extérieurement, de manière qu'elle se distingue de la cloison; elle devient de plus en plus lâche vers l'intérieur. Son centre présente une lacune peu développée, interrompue aux articles par un diaphragme.

» Dans cette zone sont placés, vers l'extérieur, les faisceaux fibro-vasculaires, au nombre de huit, répondant aux cloisons des lacunes et aux angles de la tige; ils sont pâles, se colorent quelquefois en brun à leur périphérie, au point où naissent les rameaux, sont formés de tissus parenchymateux, et présentent du côté intérieur une grande ouverture circulaire, et dans le reste de leur étendue des points obscurs qui indiquent la place des vaisseaux.

» Si l'on examine ces tiges au microscope, on voit que le tissu de la zone centrale est formé de cellules peu allongées, larges, à extrémités horizontales, lâchement unies; le tissu parenchymateux ou fibreux qui entoure les vaisseaux est formé de cellules étroites, allongées, obliques à leurs extrémités, quelquefois séparées par du tissu lâche; les vaisseaux sont de plusieurs sortes: il en est de très-larges qui sont rayés, dont les fentes ne s'arrêtent pas régulièrement vers les bords, comme dans les vaisseaux scalariformes; il en est d'autres d'un très-petit diamètre, contenant une lame en spirale, qui semble toutefois interrompue, en quelques points, pour former des anneaux. Il ne m'a pas été possible de dérouler ces lames en rompant les tissus, comme on le fait si facilement dans beaucoup de Phanérogames. On ne peut cependant s'empêcher de reconnaître dans ces vaisseaux l'organisation des trachées. La description succincte que nous venons de faire de ces faisceaux montre qu'ils sont organisés comme ceux des Fougères herbacées. Ils se font remarquer par le caractère de leurs vaisseaux dont la ressemblance avec les trachées est extrême. Ils se font remarquer surtout par leur disposition parfaitement régulière: leur nombre égale celui des dents des gaînes ou des feuilles verticillées-connées; ils correspondent aux cloisons des lacunes, aux côtes de la tige et aux dents de la gaîne supérieure; ils alternent avec les lacunes et les rameaux. Arrivés à la base de la gaîne, ils envoient une fibre médiane à chaque dent (feuille) et se partagent en deux; chaque moitié va se souder avec la moitié corres-

pondante des faisceaux voisins pour former de nouveaux faisceaux, de sorte qu'à chaque article la position des faisceaux change, et les nouveaux faisceaux correspondent encore aux dents des gaînes du verticille supérieur qui est décussé avec celui qui est au-dessous. Les rameaux qui sont contre la base de la gaîne et qui alternent avec les dents de celle-ci sont placés sous le point d'union des deux branches qui s'unissent pour former les faisceaux nouveaux.

» Si l'on fait une section transversale de la tige près de la bifurcation, on voit les faisceaux s'étendre latéralement et s'ouvrir pour ainsi dire, de manière qu'ils sont à peu près semi-lunés comme dans les Fougères; si la section est faite un peu plus haut, les faisceaux sont plus ouverts encore, mais non partagés, leurs branches latérales s'unissent aux voisines, de manière que tous les faisceaux réunis forment comme une étoile élégante dont les pointes correspondent aux lacunes et alternent avec les côtes de la tige ou les feuilles : ce sont là les lames à doubles courbures des Fougères.

» Si la section est faite encore plus haut, on voit les faisceaux redevenus arrondis, encore bilobés cependant, mais ayant changé de place : ils sont placés vis-à-vis les lacunes; ils envoient dans les rameaux une grosse branche qui partage les lacunes en deux et commence une nouvelle cloison alterne avec celle qui est au-dessous. Bientôt cette dernière cesse d'exister, les deux demi-lacunes voisines se confondent par conséquent, et forment une lacune nouvelle alternant avec celle qui est dans l'article inférieur.

» Ainsi dans chaque mérithalle, les lacunes, leurs cloisons, les faisceaux, les feuilles et les rameaux sont alternatifs avec ceux du mérithalle supérieur et de l'inférieur. Les cloisons se partagent comme les faisceaux, mais seulement dans leur partie intérieure; dans leur partie extérieure, elles s'arrêtent un peu au-dessus du point où commence la lacune supérieure; celle-ci communique donc avec deux lacunes inférieures par deux petits canaux qui sont le résultat de la division de cette dernière par la cloison nouvelle.

» D'après ces dispositions, on peut considérer les feuilles et les rameaux comme formés de la manière suivante : les faisceaux se rapprochent pour former les fibres foliaires, mais celles-ci ne se séparent pas des faisceaux dont elles émanent à une grande distance du point d'éruption, comme dans les Fougères; elles ne se séparent qu'au point même de leur éruption; de sorte que les feuilles, au lieu de paraître placées entre deux faisceaux, correspondent au milieu de chaque faisceau.

» Après avoir fourni la fibre foliaire, les faisceaux se partagent, chaque moitié va se réunir à la moitié correspondante des faisceaux voisins pour

constituer un nouveau faisceau qui alterne avec ceux du mérithalle inférieur et va former les feuilles du verticille supérieur ; ils ne laissent aucune fibre au-dessus de la feuille du premier verticille pour former le troisième ; les fibres de celui-ci ne viendront prendre leur place qu'au-dessus du point d'épanouissement du deuxième, de sorte que les fibres foliaires restent unies aux faisceaux réparateurs, et ceux-ci ne se séparent qu'au-dessous de chaque verticille pour former le verticille supérieur. Le nombre des faisceaux de la tige est donc seulement égal à celui des feuilles d'un seul verticille, comme dans une Fougère que nous avons décrite.

» Les rameaux insérés sous la gaîne, prenant naissance sous le point d'union des branches de la bifurcation même des faisceaux inférieurs, alternent avec les feuilles du verticille qui est au-dessus d'eux, mais correspondent aux feuilles du verticille inférieur ; ils en sont donc les bourgeons ; ils sont si élevés, parce que dans l'ordre normal les bourgeons unissent leurs fibres aux deux branches qui se réunissent au-dessus d'une feuille pour reconstituer celle qui lui correspondra supérieurement, et que dans les *Equisetum*, les branches s'échappent des faisceaux réparateurs pour former le verticille correspondant (troisième), ne s'échappant qu'à la base du deuxième. C'est donc là que, selon les règles normales, les bourgeons doivent se trouver. C'est donc avec raison que nous avons précédemment annoncé que nous trouverions la cause organique de la singulière position des rameaux des Équisétées.

» En résumé, la disposition des faisceaux fibro-vasculaires des Équisétées est tout à fait celle des *Clematis*, dans laquelle la masse des faisceaux se sépare sous le point d'insertion des feuilles, pour aller s'accoler aux faisceaux des feuilles du verticille alternatif. La seule différence qui existe entre les deux modes, c'est que dans le *Clematis* la masse des faisceaux du premier verticille, en se partageant et se portant dans les intervalles appartenant aux feuilles du verticille alternatif (deuxième), fournit immédiatement les fibres qui reconstituent au-dessus des fibres du premier verticille celles du troisième ; le bourgeon est au-dessous de la réunion de ces fibres foliaires, c'est-à-dire dans l'aisselle des feuilles, tandis que dans les Équisétées la formation des fibres foliaires du troisième verticille n'a lieu qu'au point d'épanouissement du deuxième, et que les rameaux ou bourgeons touchent la base des feuilles qui composent le dernier verticille.

» L'organisation de toutes les espèces est à peu près similaire ; les lacunes, les faisceaux, les gaînes, les rameaux ont les mêmes dispositions : seulement leur nombre est différent, la profondeur des dents est fort va-

riable; ainsi dans l'Equisetum hyemale elles sont obtuses et à peine marquées. Les lacunes sont à peu près les mêmes dans l'*Equisetum palustre* que dans l'*arvense;* dans le *fluviatile* la lacune centrale devient plus grande et au moins aussi considérable que les lacunes de la périphérie; dans l'*Equisetum limosum*, les faisceaux très-pâles sont fort peu apparents. La lacune centrale est extrêmement grande, les lacunes extérieures, au contraire, sont très-petites, les faisceaux sont plus extérieurs, presque placés dans les cloisons qui séparent les lacunes, conséquemment bien isolés; quand ils s'unissent sous les gaînes, ils ne peuvent plus former une étoile; pénétrant à peu près jusqu'au centre, ils forment presque un cercle continu; du reste, ils ont le même mode de séparation et de réunion; ils divisent les lacunes de la même façon, alternent de même à chaque article. Dans l'*Equisetum hyemale* les lacunes centrales sont encore plus grandes, et les lacunes extérieures encore plus petites que dans l'*Equisetum limosum*, la couleur verte de la zone extérieure très-intense, etc. Il résulte des faits qui viennent d'être exposés que la composition et l'arrangement des parties des Équisétées sont fondamentalement les mêmes que ceux des Fougères; mais leurs formes étant complétement retournées au type normal, l'analogie de ces tiges avec celles des ordres supérieurs s'est montrée avec la plus parfaite évidence. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Note sur les propriétés comburantes de l'éther perchloré; par* **M. F. Malaguti.**

« Lorsqu'on distille un mélange fait avec des quantités équivalentes d'un formiate alcalin et d'éther perchloré, on obtient du protochlorure de carbone (C^4Cl^4), de l'acide carbonique, de l'eau et du chlorure alcalin.

» Dans cette réaction, le métal alcalin est évidemment brûlé par une partie du chlore de l'éther, et l'oxygène de ce même éther s'ajoute à celui du sel, pour en brûler complétement les autres éléments : l'éther perchloré, ayant perdu une molécule de chlore et tout son oxygène, a dû passer à l'état de *protochlorure de carbone*,

$$\underset{\text{Ether perchloré.}}{C^4Cl^5O} + \underset{\text{Formiate alcalin.}}{C^2HMO^4} = \underset{\text{Acide carbonique.}}{C^2O^4} + \underset{\text{Eau.}}{HO} + \underset{\text{Protochlorure de carbone.}}{C^4Cl^4} + \underset{\text{Chlorure alcalin.}}{MCl}$$

» La faculté comburante de l'éther perchloré est donc manifeste, puisqu'une partie des éléments de ce corps prend part à la combustion complète des éléments du sel.

» J'ai dû me demander si cette réaction élégante ne serait qu'un fait isolé

déterminé par cette circonstance, que tous les éléments combustibles du formiate se trouvent en présence d'une quantité suffisante de principes comburants pour être brûlés. L'expérience seule pouvait répondre, quoiqu'il fût certain qu'une combustion complète serait impossible dès qu'on opérerait avec un sel plus complexe qu'un formiate; néanmoins il resterait toujours à apprendre si l'éther perchloré joue, dans d'autres cas, le même rôle comburant, quelle que soit la nature des produits auxquels il donnera naissance.

» J'ai fait une nouvelle expérience avec de l'acétate de soude fondu, et j'ai obtenu du protochlorure de carbone, de l'acide acétique cristallisable, du chlorure de sodium sans trace de carbonate, et un mélange gazeux formé d'acide carbonique, d'oxyde de carbone et d'hydrogène.

$$\underset{\text{Ether perchloré.}}{2\,C^4Cl^5O} + \underset{\text{Acétate de soude.}}{2\,C^4H^3NaO^4} = \underset{\text{Acide acétique.}}{C^4H^4O^4} + \underset{\text{Protochlorure de carbone.}}{2\,C^4Cl^4} + \underset{\text{Chlorure de sodium.}}{2\,NaCl} + \begin{cases} 2\,CO^2 = \text{acide carbonique,} \\ 2\,CO = \text{oxyde de carbone,} \\ 2\;H = \text{eau.} \end{cases}$$

» Il y a deux faits remarquables dans cette réaction, dont un seul pouvait être prévu. En effet, en attribuant, encore dans ce cas, la faculté comburante à l'éther perchloré, on devait s'attendre à obtenir des produits d'une combustion incomplète, tel que l'oxyde de carbone; mais la formation de l'acide acétique cristallisable, rien n'autorisait à la prédire.

» L'apparition de cet acide m'a fait supposer, et l'expérience l'a confirmé, que l'éther perchloré ne doit agir que sur des sels à acides volatils, et que tous les sels organiques alcalins qui se trouvent dans ce cas doivent se comporter comme les acétates. En effet, si j'ai échoué avec les citrates, les tartrates, etc., etc., j'ai parfaitement réussi avec les butyrates, les valérates, les benzoates, les succinates, les pyrocitrates, les phtalates, les camphorates, les salicylates. Tous ces sels distillés avec l'éther perchloré ont donné du protochlorure de carbone, de l'acide normal, du chlorure alcalin sans carbonate, et un mélange gazeux formé d'acide carbonique et de gaz combustibles.

» Il faut remarquer toutefois que les sels à acide biatomique donnent généralement de l'anhydride et de l'eau, au lieu d'acide normal. Exemple : en distillant du camphorate alcalin avec de l'éther perchloré, on obtient les produits ordinaires; mais au lieu d'acide camphorique normal, il se forme de l'eau et de belles aiguilles d'acide camphorique anhydre : comme l'anhydride, plus de l'eau, représentent l'acide normal, il s'ensuit que la réaction des sels biatomiques est la même que celle des sels monoatomiques.

» Je n'ai rencontré dans mes expériences qu'une seule exception. Le mode de décomposition des salicylates alcalins est généralement le même que celui des autres sels, à cela près qu'il ne se forme pas d'acide salicylique, mais bien diverses substances solubles dans les alcalis, et que je n'ai pas étudiées.

» Une fois bien fixé sur les conditions où se manifeste la faculté comburante de l'éther perchloré, je me suis demandé s'il est nécessaire que les sels soient à base alcaline. J'ai opéré avec de l'acétate de baryte, avec de l'acétate de plomb, avec du butyrate de chaux, et l'expérience a complétement réussi. Il en a été autrement pour l'acétate de cuivre, dont la facile décomposition sous l'influence de la chaleur n'a pas permis à l'éther perchloré d'exercer son action. En effet, chaque corps a donné les produits qui sont propres à sa décomposition ignée.

» Je crois pouvoir donc établir que l'éther perchloré agit comme comburant sur les sels organiques à acide volatil, toutes les fois que la stabilité du sel rend possible l'action.

» Voici l'énoncé général du fait : *Lorsque l'éther perchloré agit sur un sel organique à acide volatil, les deux corps se décomposent, l'éther perchloré passe à l'état de protochlorure de carbone, le métal du sel passe à l'état de chlorure, tandis que les autres éléments se groupent de manière à donner naissance à de l'acide normal, à de l'acide carbonique et à des gaz combustibles.* Les faits que je viens d'exposer grandissent l'importance de l'éther perchloré, de ce corps qui, découvert par M. Regnault et étudié ensuite par moi, n'a plus, que je sache, attiré depuis l'attention des chimistes. Cependant peu de substances peuvent rendre d'aussi grands services dans les laboratoires : quand on a de l'éther perchloré, on a la matière première pour obtenir avec la plus grande facilité plusieurs produits d'un haut intérêt, et dont la préparation par les procédés ordinaires est longue, difficile et dispendieuse.

» Ainsi avec l'éther perchloré, qui est si facile à préparer, on peut obtenir immédiatement :

» Le protochlorure de carbone. . . . . C^4Cl^4,
» Le sesquichlorure de carbone. . . . . C^4Cl^6,
» Le chloroxéthose. . . . . C^4Cl^3O,
» L'aldéhyde chloré. . . . . $C^4Cl^4O^2$.

» En insolant le chloroxéthose avec du brome, on a l'éther perchlorobromé $= C^4Cl^3OBr^2$.

» En faisant arriver dans l'eau le produit de la distillation brusque de

l'éther perchloré, on obtient une dissolution d'acide chloracétique très-pur = $C^4Cl^3HO^4$.

» Si à l'eau on substitue l'alcool, on aura l'éther chloracétique = C^4H^5O, C^4Cl^3O.

» Si à l'eau ou à l'alcool on substitue l'ammoniaque, on aura la chloracétamide = $C^4Cl^3H^2AzO^2$.

» En voilà assez, je crois, pour démontrer l'importance de l'éther perchloré de M. Regnault. »

MÉMOIRES LUS.

PHYSIOLOGIE. — *Recherches expérimentales sur la faculté que possèdent certains éléments du sang de régénérer les propriétés vitales; par* **M. E. Brown-Séquard.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Flourens, Rayer, Cl, Bernard.)

« Depuis cinq ans j'ai fait un nombre très-considérable d'expériences qui tendent à montrer que les tissus contractiles et nerveux, ayant perdu leurs propriétés vitales par suite de l'interruption de la circulation sanguine, peuvent recouvrer ces propriétés sous l'influence exercée par certains éléments du sang sur ces tissus. Les propositions suivantes résument les principaux résultats nouveaux ou anciens de mes recherches à ce sujet.

» I. Des muscles de la vie animale ayant complétement perdu leurs propriétés vitales et étant atteints de rigidité cadavérique, ont pu, sous l'influence d'injections sanguines dans leurs vaisseaux, cesser d'être rigides et recouvrer leurs propriétés vitales, à savoir la contractilité et la faculté de produire ce que M. Matteucci a appelé l'*induction musculaire*.

» II. Les fibres musculaires lisses de l'intestin, de la vessie, de l'utérus, des vaisseaux sanguins, des bulbes des poils et de l'iris, ont recouvré, sous l'influence du sang, leurs propriétés vitales perdues depuis un quart d'heure ou beaucoup plus. Chez l'homme, la contractilité des fibres-cellules des bulbes pileux est revenue plus de quinze heures après la mort.

» III. De tous les tissus contractiles, celui du cœur, chez les Mammifères, paraît être le moins capable de recouvrer sa contractilité perdue. Pourtant si j'ai échoué très-souvent en essayant de faire revenir la contractilité même aussitôt après sa disparition, j'ai vu quelquefois le ventricule gauche sans contractilité et même rigide depuis près d'une demi-heure,

perdre sa rigidité et redevenir contractile sous l'influence d'injections de sang dans les artères cardiaques. L'existence assez fréquente de caillots sanguins dans ces artères rend compte, pour certains cas, de l'insuccès des injections.

» IV. Les nerfs moteurs et sensitifs, ainsi que la moelle épinière, peuvent, sous l'influence du sang, recouvrer leurs propriétés vitales perdues.

» V. Dans une seule expérience, on peut voir se réaliser une grande partie des faits qui précèdent. On lie l'aorte ventrale, et lorsque toute propriété vitale a disparu dans les membres postérieurs et que la rigidité cadavérique y est survenue, on lâche la ligature. Le train antérieur de l'animal étant encore très-vivant, la circulation se rétablit dans le train postérieur, et, avec le sang, la vie revient dans les parties qui paraissaient mortes. On voit alors reparaître successivement les propriétés vitales des muscles et des nerfs, la sensibilité et les mouvements volontaires. Cette expérience capitale, que j'avais communiquée à l'Académie le 9 juin 1851, a été répétée depuis avec succès par le professeur Stannius, de Rostock, et par d'autres physiologistes.

» VI. Le sang défibriné paraît avoir autant d'influence sur la régénération des propriétés vitales que le sang contenant de la fibrine. Cette substance n'est donc pas essentielle à la nutrition des muscles et du tissu nerveux : bien plus, des expériences dans lesquelles je me suis mis à l'abri, autant que possible, des causes d'erreur, paraissent montrer qu'elle se produit dans les vaisseaux des muscles pendant l'échange nutritif entre le sang et le tissu musculaire.

» VII. Plus le sang contient d'oxygène, plus son influence régénératrice des propriétés vitales est considérable et rapide. Aussi voyons-nous que le sérum du sang est incapable de régénérer les propriétés vitales, tandis que plus le sang est riche en globules, c'est-à-dire en éléments capables d'absorber de l'oxygène, plus sa propriété régénératrice s'augmente si on le charge d'oxygène. Au contraire, le sang le plus riche en globules et en albumine est impuissant à régénérer les propriétés vitales, s'il ne contient qu'une très-faible quantité d'oxygène. Nous n'entendons pas dire cependant que ni les globules, ni l'albumine, ni tout autre élément du sang ne jouent un rôle dans l'acte de nutrition par lequel s'opère la régénération des propriétés vitales : nous voulons dire seulement que l'oxygène est essentiel à cet acte.

» VIII. En rapprochant les faits que j'ai étudiés de plusieurs résultats d'importantes expériences faites par M. Dumas (*Comptes rendus*, t. XXII,

p. 900; 1846) on est autorisé à conclure que les globules du sang ont en partie pour rôle de porter l'oxygène aux tissus.

» IX. Ainsi que Gustave Liebig l'a si bien démontré, la contractilité disparaît plus lentement, après la mort, dans des muscles placés dans de l'oxygène, que dans des muscles entourés de tout autre gaz; mais l'oxygène, à l'état de gaz libre, en rapport avec la surface extérieure des muscles et injecté dans leurs artères, ne paraît pas capable de régénérer dans ces organes les propriétés vitales perdues.

» X. Quand on injecte du sang très-rouge dans les artères d'un membre dont les muscles ont été rigides trop longtemps pour que les propriétés vitales puissent y être régénérées, on voit le sang revenir par les veines presque aussi rouge qu'à son entrée dans les artères. Au contraire, si les propriétés vitales peuvent encore être régénérées, le sang sort plus ou moins noirâtre par les veines; et lorsque les muscles sont redevenus contractiles, si on les galvanise, le sang sort très-noir. L'absorption de l'oxygène par les tissus s'opère donc très-bien pendant et après la régénération des propriétés vitales, et elle s'opère beaucoup moins s'il n'y a plus possibilité de retour de ces propriétés.

» XI. La quantité de sang nécessaire pour faire revenir la contractilité dans les muscles devenus rigides varie extrêmement suivant un grand nombre de circonstances, telles que la durée de la rigidité, la quantité d'oxygène dans le sang employé, la température du sang et celle des muscles, etc. J'ai fait revenir la contractilité et je l'ai fait durer près de quatre heures et demie dans environ 500 grammes de muscles, à l'aide de 30 grammes seulement de sang défibriné; mais dans ce cas il m'a fallu injecter au moins quarante fois tout ce sang, et il a fallu le soumettre au battage, pour le charger d'oxygène, après chacune des injections.

» XII. Non-seulement il est possible de faire cesser la rigidité cadavérique après sa première apparition et de faire revenir alors la contractilité, mais encore j'ai pu faire jusqu'à quatre fois disparaître la rigidité et revenir la contractilité dans les mêmes muscles. Bien plus, j'ai pu maintenir la contractilité dans un membre de lapin jusqu'au delà de la quarante et unième heure après avoir séparé ce membre du tronc de l'animal.

» XIII. La contractilité musculaire peut être régénérée dans des muscles devenus rigides et chez lesquels les nerfs moteurs paralysés depuis longtemps ne peuvent en rien participer au retour de la propriété vitale essentielle des muscles. J'insisterais davantage sur l'importance de ce fait, en ce qu'il démontre positivement que la contractilité musculaire est indépendante des

nerfs moteurs, si, par un moyen aussi délicat qu'ingénieux d'analyse physiologique, M. Flourens n'avait déjà mis hors de doute cette indépendance.

» XIV. Les nerfs moteurs séparés de la moelle épinière et la moelle épinière séparée de l'encéphale peuvent aussi recouvrer sous l'influence du sang leurs propriétés vitales perdues. Ceci paraît démontrer : 1° que la propriété des nerfs moteurs (la *motricité* de M. Flourens) est indépendante de la moelle et qu'elle peut être donnée à ces nerfs par le sang; 2° que la faculté réflexe ou propriété vitale essentielle de la moelle épinière peut être donnée à cet organe par le sang.

» XV. Mes expériences confirment la parfaite exactitude d'un fait observé par M. Dumas : c'est que le battage du sang ne paraît altérer aucunement les globules. En effet, d'une part le microscope ne montre aucune altération de ces éléments du sang, et d'une autre part ils absorbent l'oxygène aussi bien après qu'avant le battage, et l'action du sang battu, soit sur un muscle, soit sur un animal entier, paraît être la même que celle du sang non battu.

» XVI. La plupart des expériences qui m'ont servi à l'établissement des propositions qui précèdent ont été faites comparativement sur des animaux appartenant aux cinq classes de Vertébrés, et j'ai obtenu sur ces différents animaux des résultats semblables.

» *Conclusion générale.* — Les nerfs moteurs et sensitifs, la moelle épinière et tous les tissus contractiles peuvent, après avoir perdu leurs propriétés vitales, par suite d'une interruption de la circulation sanguine, les recouvrer toutes sous l'influence de sang chargé d'oxygène. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Description d'un régulateur pour une machine à élever de l'eau par une combinaison de colonnes liquides oscillantes sans retour vers la source; par* **M. A. de Caligny.**

(Commissaires précédemment nommés : MM. Poncelet, Regnault, Morin.)

« J'ai présenté à l'Académie, en 1837, une machine de mon invention qui a été l'objet d'un Rapport fait dans la séance du 20 août 1838 par M. Coriolis, et qui se distingue de mes autres appareils à oscillation par une propriété essentielle. L'eau ne peut, ni s'arrêter pendant un temps sensible, ni revenir sur ses pas dans les tuyaux de conduite disposés en amont et en aval de deux tuyaux d'ascension où sa surface oscille. Il en

résulte que, pour débiter une même quantité d'eau, ce système n'oblige pas de donner à l'eau une vitesse moyenne aussi grande que dans d'autres appareils de mon invention, lesquels ont d'ailleurs sur celui-ci l'avantage de pouvoir être construits d'une manière plus *rustique,* ce qui les rendra plus utiles dans beaucoup d'applications.

» On conçoit cependant qu'en principe dans les circonstances où il est essentiel d'épargner avant tout la quantité de travail perdu, une diminution dans la vitesse moyenne est, toutes choses égales d'ailleurs, une cause de diminution dans le travail des résistances passives. Aussi, quoique je me sois plus occupé dans ces derniers temps de ceux de mes appareils que je crois le plus spécialement applicables à l'agriculture, j'ai pensé qu'il serait utile d'indiquer succinctement un moyen de simplifier un de mes premiers systèmes.

» Pour ce qui va suivre, il suffit de se souvenir que chacun des deux tuyaux d'ascension doit être mis alternativement en communication avec le tuyau de conduite d'amont et ensuite avec le tuyau de conduite d'aval, à l'instant même où la communication inverse est établie entre l'autre tuyau d'ascension et l'un de ces deux derniers seulement.

» Je suppose d'abord, pour faciliter l'explication, qu'un robinet à quatre eaux ordinaire établisse les communications dont il s'agit, entre quatre tuyaux composant les branches d'une croix dont la partie supérieure forme un des tubes d'ascension, l'autre étant formé par la partie inférieure, recourbée verticalement pour présenter avec la première un siphon renversé. Les sections sont rectangulaires au point de jonction des quatre tuyaux, chaque tuyau se raccordant ensuite avec un tuyau de forme ordinaire.

» Il résulte du principe de la machine, ainsi qu'on peut le voir en relisant le Rapport, que l'eau tend à redescendre dans un des tubes d'ascension rempli jusqu'au sommet, au moment où le mouvement du robinet doit se faire pour que l'eau puisse monter dans l'autre branche de cette espèce de siphon renversé, à l'époque où le niveau est descendu, au contraire, le plus bas possible dans cette dernière.

» Cette circonstance permet de disposer entre les deux tubes d'ascension un petit tuyau ou corps de pompe avec piston, lequel, aux deux époques voulues, sera repoussé alternativement par la pression de la colonne remplissant l'un des tuyaux d'ascension. Voilà donc précisément aux époques voulues une force pour faire tourner le robinet, et l'on conçoit, sans qu'il soit nécessaire d'entrer dans d'autres détails, que cela peut se faire très-vite, si dans chaque position le robinet est maintenu par un déclic à ressort cédant à une pression convenable.

» Mais l'emploi des déclics ne paraît pas même indispensable. Il est, en effet, facile de voir, en faisant la figure, que le robinet à quatre eaux peut être remplacé par une simple soupape quadrangulaire, mobile autour de son centre de figure comme une clef de poêle ou une porte de flot, mettant le tuyau de conduite d'amont en communication avec un des tuyaux d'ascension seulement pendant que l'autre est en communication avec le tuyau de conduite d'aval. Or, si, au lieu de fermer par le frottement, cette soupape ferme en s'appuyant sur des siéges, il est facile de voir que ces siéges seront disposés de manière à intercepter une partie de la pression, de façon à assurer la fermeture en vertu même des pressions ainsi combinées. Or, si ces pressions résistent au piston jusqu'à l'instant voulu, le piston pourra sans doute faire tourner la soupape très-vite, avant que l'eau ait eu le temps de prendre autour d'elle des vitesses suffisantes pour compliquer la question par les phénomènes de succion.

» Enfin, s'ils avaient le temps de se présenter, on pourrait utiliser aussi ces phénomènes. On conserverait à la *soupape porte de flot* une forme plus analogue à celle d'une clef de robinet, je veux dire en conservant à la section une forme analogue à celle d'un sablier ou à deux secteurs de cercle opposés par le sommet. On conçoit qu'après avoir quitté ses siéges elle ne permettra à l'eau de passer qu'en très-petite quantité entre des surfaces courbes qui, si elles ne se touchent pas, seront très-près l'une de l'autre, jusqu'à l'instant où celles qui sont mobiles auront quitté tout à fait celles qui sont fixes pour aller s'engager dans d'autres surfaces fixes semblables, afin de garder l'eau dans l'autre position.

» Or avant de s'être dégagées des premières surfaces fixes, elles tendent à rétrécir de plus en plus les sections des tuyaux où elles pénètrent. Si donc on n'a pu empêcher l'eau de développer une certaine vitesse dans ces tuyaux, il est facile de voir que la succion qui en résultera tendra à faire tourner la *soupape porte de flot* jusqu'au moment où elle sera dégagée; de sorte qu'en vertu de l'action du piston et de cette succion, elle aura déjà acquis, ainsi que le liquide chassé par elle, une vitesse angulaire suffisante pour achever sa course si tout est bien combiné.

» Sous cette forme, l'appareil peut être perfectionné au moyen du système de lames concentriques, que j'ai présenté le 20 août dernier, pour diminuer la résistance de l'eau dans les coudes à angle droit brusque. On peut, en effet, attacher des lames de cette espèce à chaque face de cette *soupape porte de flot;* chacune de ces faces peut alors être une surface courbe, ce qui s'accorde encore mieux avec l'ensemble de ces lames.

» Les phénomènes de succion ont longtemps été regardés comme une cause d'embarras pour le jeu des soupapes. Il résulte des mes recherches qu'on peut, au contraire, s'en servir pour l'assurer et le régulariser. Mais il faut savoir en modérer la puissance, car elle a quelquefois enlevé plusieurs hommes pendant mes expériences. J'ai donc aussi étudié la question sous ce point de vue.

» Montgolfier et les autres personnes qui ont étudié le bélier hydraulique n'ont fait fermer les soupapes qu'au moyen des phénomènes de la percussion. Je crois que l'emploi des grandes colonnes liquides en mouvement doit reposer désormais sur les phénomènes de succion que j'ai étudiés, et qui n'étaient pas connus de son temps.

» C'est peut être ici le lieu de remarquer que le phénomène sur lequel repose le bélier hydraulique était *très-connu* bien avant Montgolfier, dont l'invention consiste principalement dans le moyen de faire fonctionner les soupapes. Bossut, qui a, dit-on, douté de la possibilité de son jeu indéfiniment reproduit, avait lui-même décrit ce phénomène dans la première édition de son *Hydraulique*. Il n'y a de commun entre la plupart de mes appareils et ceux qui étaient connus avant moi que des principes bien antérieurs aux systèmes auxquels on pourrait essayer de les comparer si l'on n'avait pas étudié l'histoire des sciences.

» Il n'y a presque aucun rapport entre la machine, objet de cette Note, et celles que j'ai présentées cette année. Lorsque MM. Coriolis et Savary la mirent dans le cours de l'École Polytechnique, ils convinrent que le régulateur laissait quelque chose à désirer. Je crois l'avoir réduit au degré de simplicité demandé par ces illustres savants, en continuant avec persévérance les recherches pour lesquelles l'Académie m'a décerné le prix de mécanique. »

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *De l'influence des décortications annulaires sur la végétation des arbres dicotylédonés; par* **M. A. Trécul.**

(Renvoi à l'examen de la Section de Botanique.)

« Dans la précédente séance, j'ai eu l'honneur d'entretenir l'Académie d'un arbre écorcé circulairement, qui a survécu quarante-quatre ans à cette opération. Aujourd'hui, je décrirai des arbres qui, se trouvant dans des conditions différentes, n'ont prolongé leur existence que pendant peu de temps, ou seulement pendant un petit nombre d'années.

» J'avais cru jusqu'en 1853 qu'un arbre dont la partie inférieure du tronc, à la hauteur de 2 mètres, était morte l'année précédente, ne conti-

nuerait pas à s'accroître en diamètre dans sa partie supérieure. C'est pourtant ce que j'ai observé pendant les expériences que je fis au Muséum d'Histoire naturelle pour étudier l'accroissement en diamètre des végétaux. Deux *Paulownia* m'ont donné lieu de faire ces singulières observations. Ils avaient subi chacun deux décortications simultanées au printemps de 1852. Ces décortications furent enveloppées de toile enduite de caoutchouc, en prenant quelques précautions que les limites imposées à cet extrait ne me permettent pas d'indiquer ici. Les parties dénudées ont donné des productions cellulaires dans lesquelles des fibres et des vaisseaux se sont développés. Ces productions étaient semblables à celles dont j'ai mis plusieurs fois des exemples sous les yeux de l'Académie; mais elles étaient insuffisantes pour satisfaire à une réparation complète des plaies. Elles moururent pendant l'hiver avec toute la partie inférieure de ces arbres. La partie *située* au-dessus des décortications, au contraire, survécut. Le bois extérieur de la base de mes deux *Paulownia* ne vivant plus, il m'importait de vérifier si le bois central végétait encore. Pour atteindre ce but, je fis à la décortication inférieure une ouverture de 6 centimètres de longueur et de 45 millimètres de largeur par laquelle j'enlevai tout le bois du milieu, de manière qu'il y avait une cavité interne de 85 millimètres de diamètre. Je constatai ainsi au printemps de 1853 que le corps ligneux était entièrement privé de vie dans la partie placée au-dessous des décortications, tandis que la partie supérieure du tronc, les grosses branches et les principaux rameaux étaient restés vivants. J'avais surveillé pendant tout l'hiver l'action alternative de la pluie et du froid sur la partie inférieure de ces *Paulownia* et sur mes productions cellulo-vasculaires nouvelles qui n'étaient plus garanties contre les intempéries de la saison. Je vis périr successivement ces productions ainsi que l'écorce et le bois de la base de ces arbres. La mort s'étendit même aux racines. Ce qui était au-dessus des décortications me paraissant plein de vie, j'attendais avec impatience le retour de la végétation pour voir ce qui en résulterait. Au mois d'avril, je fus tout surpris de voir les cellules les plus internes de l'écorce opérer la multiplication utriculaire, comme si l'arbre eût été en bonne santé, et l'écorce se détacher avec facilité comme celle des *Paulownia* qui n'avaient pas été opérés.

» Le développement des éléments corticaux et fibro-vasculaires *reprenait* donc sa marche habituelle (je m'en assurai par l'examen microscopique), et cependant il n'existait sur l'arbre aucun bourgeon; car ceux des jeunes rameaux ne se développèrent pas, les rameaux de l'année étant morts aussi pendant l'hiver. La production fibro-vasculaire qui se manifesta ne peut

donc être attribuée à l'influence des bourgeons, puisqu'il n'y en avait pas. Il n'en parut que deux mois plus tard. Au mois de juin seulement, quelques bourgeons adventifs commencèrent à se montrer. Les premiers naquirent sur le tronc, près de l'insertion des branches. Quelque temps après, j'en observai d'autres sur les branches elles-mêmes, puis sur les rameaux. Ils reparurent donc de bas en haut en suivant l'ordre de la ramification. Ces bourgeons n'étaient pas vigoureux; les plus forts ne s'allongèrent pas au delà de 20 centimètres.

» La vie se maintint dans ces arbres pendant une grande partie du second hiver; mais la végétation ne se réveilla pas au printemps de 1854.

» Ces curieux phénomènes sont autant de preuves qui viennent s'ajouter à toutes celles que j'ai données contre la théorie des fibres radiculaires descendant des feuilles, puisque l'accroissement en diamètre a commencé lorsqu'il n'existait pas de bourgeons sur ces arbres, et deux mois avant la naissance des bourgeons adventifs.

» Quelques autres arbres écorcés circulairement m'ont aussi présenté des faits remarquables que je ne puis que signaler dans ce résumé; ils rentrent d'ailleurs dans un ordre de faits en partie connus. Parmi ces arbres, il y avait des ormes, un marronnier d'Inde, un tilleul, un noyer, des robiniers, un érable et un gleditschia. Tous périrent au bout d'un petit nombre d'années, ou dans l'année même, suivant que la décortication avait été pratiquée au commencement du printemps, aussitôt que l'écorce se détachait avec facilité, ou seulement à la mi-juin.

» Quand l'opération a été faite dès le début de la végétation, les arbres n'en parurent pas souffrir pendant la première année; ils donnèrent des feuilles et des fleurs comme à l'ordinaire. Il en fut de même au second printemps; mais cette fois les feuilles se desséchèrent de très-bonne heure, en juillet et en août. La troisième année, il ne se développa que peu ou point de feuilles; les plus jeunes pouces périrent: il ne naquit plus tard que des bourgeons adventifs; enfin la mort s'étendit graduellement de haut en bas sur les rameaux, sur les branches et sur le tronc. Ces arbres succombèrent donc lentement. Ils avaient été opérés de très-bonne heure, avant l'élongation de leurs bourgeons, excepté le marronnier d'Inde, dont les bourgeons s'allongent avant que l'écorce puisse se détacher. Dans ce cas, c'est-à-dire quand l'opération a été faite dès le début de la végétation, les accidents ne paraissent pas d'abord avoir de gravité; mais peu à peu la santé de l'arbre s'altère, et la mort est toujours la conséquence de la décortication, lorsque les deux bords de la plaie n'ont pu être réunis.

» Quand, au lieu d'avoir été effectuée dans la première quinzaine d'avril, la circoncision a été opérée à la mi-juin, c'est-à-dire lorsque la végétation est dans toute sa vigueur, les conséquences en sont immédiatement de la plus grande gravité. C'est pour cela qu'une décortication en hélice ayant été pratiquée le 12 juin sur un *Robinia* de 6 à 7 centimètres de diamètre, et abandonnée au contact de l'air, bien qu'elle n'empêchât pas toute communication par l'écorce entre les deux extrémités de l'arbre, les rameaux de l'année, très-vigoureux, longs de 75 centimètres à 1 mètre, se flétrirent promptement, se courbèrent au bout de quelques jours et furent bientôt desséchés. La partie supérieure du tronc, que l'on avait étêtée avant la plantation de l'arbre, donna au mois d'août de nouveaux scions qui périrent en septembre. La partie inférieure développa des bourgeons adventifs dont la végétation fut très-active, mais le sommet de l'arbre languit et finit par succomber.

» Trois *Paulownia*, opérés le même jour, furent plus intéressants encore. Chacun avait subi deux décortications annulaires; un anneau de bois de 4 à 5 millimètres de profondeur avait même été enlevé à la base de la décortication inférieure. Celle-ci avait été protégée contre les agents atmosphériques, au lieu que la supérieure avait été abandonnée au contact de l'air. Une demi-heure après l'opération, les feuilles des rameaux inférieurs se flétrissaient, s'affaissaient; les parties herbacées de ces rameaux eux-mêmes s'infléchirent comme les feuilles. Ce phénomène se reproduisit des rameaux inférieurs aux supérieurs, de sorte que, dans l'espace de deux heures, toutes les feuilles des trois arbres étaient flétries, et onze jours après toutes étaient tombées; il ne restait plus une seule feuille sur ces trois *Paulownia*. Les jeunes rameaux périrent de même promptement, et les branches et le tronc de deux d'entre eux moururent dans l'année sans même donner naissance à des bourgeons adventifs. Le troisième, chez lequel les circonstances de l'expérience étaient un peu différentes de celles des deux autres, continua à végéter au-dessous de la plaie inférieure, et me donna les résultats que j'avais attendus de ces études, c'est-à-dire que des lambeaux d'écorce, qui avaient été soulevés de haut en bas, et qui étaient restés attachés au tronc par leur base, produisirent dans leur intérieur des lames de bois, sans le secours des feuilles évidemment, puisqu'il n'y en avait plus sur l'arbre et que toute communication avec les rameaux était empêchée par deux décortications.

» Ainsi la mort, au moins de la partie supérieure de l'arbre, est la conséquence nécessaire de toute décortication annulaire dans un temps plus ou

moins rapproché, toutes les fois que les deux bords de la plaie ne sont pas réunis en totalité ou en partie. Si l'arbre écorcé continue à vivre pendant un certain nombre d'années, comme le tilleul de Fontainebleau cité dans la précédente séance, il périra comme ce tilleul par la destruction graduelle du corps ligneux sous l'influence des agents atmosphériques. »

ZOOLOGIE. — *Description de l'Aye-Aye* (Cheiromys madagascariensis, *Cuv.*), *apporté vivant au Muséum d'Histoire naturelle de l'île de la Réunion; par* **M. A Vinson**, D. M. F. P. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Geoffroy-Saint-Hilaire, Valenciennes.)

« ... Le volume de l'Aye-Aye excède celui d'un très-gros chat ; il a des formes qui rappellent celles d'un lémurien. Son pelage est long, rude, d'un noir fauve, avec tout le dos semé de longs poils blancs qui tranchent avec sa sombre couleur. La tête de l'animal est large ; ses pommettes saillantes supportent de très-gros yeux dont l'iris est de couleur noisette : la pupille est extrêmement contractée, et l'animal semble supporter avec peine les rayons du jour, dont l'éclat, quelque doux qu'il soit, offense sa vue. Sa pupille est ronde et noire; une membrane clignotante très-étendue occupe l'angle interne de l'œil. Sur le front, le col et la tête, les poils sont fauves, semblables à ceux du Tanrec : ces poils, en descendant vers le museau, diminuent peu à peu de longueur, puis cessent au-dessus du nez, qui est nu, allongé et fendu sur la ligne médiane. Le museau est rosé, les narines latérales, très-ouvertes, flairent constamment quand l'animal est éveillé, et laissent suinter une sérosité limpide comme des larmes.

» Les oreilles de l'Aye-Aye sont grandes, pendantes, de forme conique, presque nues; près de leurs attaches elles sont de couleur rosée, puis d'un noir luisant jusqu'à leur extrémité; sous chaque oreille il existe une touffe de poils longs, noirs et rudes.

» La bouche de l'Aye-Aye est assez grande; ses lèvres sont minces, aplaties à leur surface et dans le sens horizontal de manière à clore parfaitement la bouche, quand l'animal y porte un liquide.

» Au-dessous de la lèvre inférieure, le pelage de l'Aye-Aye devient d'un blanc fauve dans un triangle dont les deux côtés marchent vers l'une et l'autre épaule et dont la base est circonscrite par une ligne qui passe à la hauteur de l'extrémité supérieure du sternum. En dessous, l'abdomen est revêtu d'un

poil fauve-noirâtre. Les membres supérieurs et les membres abdominaux sont garnis de poils brunâtres et presque noirs.

» La queue de l'Aye-Aye est fort volumineuse, aplatie, composée de longs crins noirs, rangés suivant deux directions : avec cet organe ainsi disposé l'animal s'enroule pendant le repos de manière à se protéger efficacement contre le froid qu'il paraît redouter. Au mois d'août, où nous eûmes occasion de l'étudier vivant, il tremblait visiblement de froid, bien que la température fût modérée. Du reste, cet animal habite la côte ouest de Madagascar, voisine de l'Afrique, côte plus chaude que celle de l'est, où il n'est point connu, ainsi que l'avait déjà annoncé Sonnerat.

» Les mains antérieures de l'Aye-Aye sont très-grêles, avec de longs doigts, terminés par des ongles crochus. De ces doigts, le plus long est l'annulaire, puis le médius. Ce dernier, noirâtre, grêle, ressemblant à la patte d'une grosse araignée, se distingue des autres doigts, non-seulement par sa forme, mais encore par ses fonctions : l'animal grimpe sur les arbres, s'accroche aux objets avec ses doigts ordinaires, mais avec ce doigt filiforme, il prend sa nourriture, la porte à sa bouche, cherche dans l'épaisseur des troncs d'arbres les larves dont il est très-avide; avec ce doigt filiforme, il boit, ce qu'il n'exécute jamais directement avec les lèvres. Voici comment il s'y prend : pour boire, il trempe ce long doigt dans le liquide, et le passe rapidement au travers de sa bouche, de manière à l'essuyer avec la langue. La conformation de ses lèvres aplaties dans le sens horizontal sert merveilleusement à cette opération que l'animal renouvelle avec une célérité prodigieuse.

» Les doigts des mains postérieures n'offrent rien de remarquable; ils sont plus courts que ceux des mains antérieures, plus velus à leur face dorsale; ils sont opposables et munis d'ongles aplatis. Le pouce surtout rappelle un véritable pouce humain.

» Tout le corps de l'Aye-Aye exhale une odeur *sui generis* sauvage et repoussante. Son cri est un grognement plaintif.

» Des attitudes de l'Aye-Aye, la plus remarquable est celle du repos : accroupi sur ses pattes, il abaisse sa tête entre les pieds de devant, puis ramène sur lui sa queue épaisse et fournie dont tous les crins s'épanouissent; peu à peu il s'enroule tout entier de sa queue qui l'enveloppe et le couvre comme un manteau. C'est au moment où il va prendre cette même position que je l'ai représenté dans le dessin qui accompagne cette description. L'Aye-Aye n'est point un animal hibernant.

» L'Aye-Aye du Muséum d'Histoire naturelle de l'île de la Réunion fut

apporté de Madagascar dans une caisse d'un mètre carré, tapissée intérieurement en fer; un grillage de même métal donnait seulement passage à l'air. Le jour il dormait; mais on l'entendait la nuit s'agiter avec bruit dans sa prison dont il voulait sortir. On nous raconta que la première nuit qu'il passa à bord du navire, on l'avait attaché au pied de la table principale par une chaîne en cuivre : il rongea le pied de cette table et courba avec ses dents un très-fort anneau de cuivre; le métal présenta même à cet endroit une rainure profonde. Nous le vîmes avec les mêmes moyens briser l'épais grillage qui barrait sa cage.

» Malgré ces moyens formidables de destruction, l'Aye-Aye est un animal doux, craintif et plein d'indolence. Durant les premiers temps de son séjour, il était farouche et cherchait à fuir la présence de l'homme. Une fois même, ayant rompu les barreaux de fer de sa cage, il s'échappa durant le jour, grimpa avec l'agilité d'un singe sur les arbres, sautant d'une branche à l'autre et franchissant de longs espaces avec la même facilité que le Lemur-Catta. Ce ne fut qu'après plusieurs heures de poursuite et à l'aide d'un lacet qu'on réussit à le prendre; et si la nuit qui redouble son activité était survenue avant qu'on le saisît, il est probable qu'on l'eût perdu.

» Au bout de deux mois de séjour au Muséum de l'île de la Réunion, l'Aye-Aye perdit peu à peu ce naturel sauvage. Il restait en liberté le jour et ne cherchait plus à fuir. Bientôt même il sembla reconnaître la personne aux soins de laquelle il était confié; peut-être aussi les souffrances mêlèrent-elles leur influence à ce changement, car l'animal devint triste, maladif et maigrissait. Il ne voulait pas des larves de tous les arbres indistinctement; il les reconnaissait en les flairant. Il était très-friand de café au lait, d'eau sucrée qu'il buvait à l'aide de ce long doigt qu'il passait et repassait incessamment du vase à la bouche avec une incroyable agilité. »

PHYSIOLOGIE. — *Recherches comparatives sur le dégagement de l'acide carbonique et la grandeur du foie des Batraciens; par* **MM. J. Moleschott** et **R. Schelske.**

(Commissaires, MM. Andral, Pelouze, Cl. Bernard.)

« Nous avons trouvé les nombres suivants pour huit espèces de Bratraciens :

NOM DE L'ESPÈCE.	NOMBRE d'expériences d'après lequel les valeurs moyennes sont calculées.	DURÉE de l'emprisonnement avant l'expérience.	TEMPÉRATURE.	MILLIGRAMMES d'acide carbonique pour 100 grammes du poids des animaux en 24 heures	POIDS du foie privé de la vésicule du fiel, en centièmes du poids du corps.
MALES.					
Bufo cinereus	4	jours 0,25	21,80	490	4,68
Bufo calamita	11	6,7	19,92	617	3,87
Rana esculenta	15	1,9	18,97	677	6,28
Triton cristatus	5	2,6	16,00	991	7,54
Rana temporaria	22	2,3	23,14	1205	3,09
FEMELLES.					
Bufo cinereus	6	1,2	23,08	342	3,91
Salamandra maculata	16	2,45	18,06	479	5,66
Rana esculenta	20	2,0	18,71	538	5,80
Bufo calamita	12	6,1	19,54	549	4,12
Bufo viridis	16	3,8	19,08	734	3,49
Rana temporaria	16	1,5	22,75	943	3,70
Triton cristatus	5	3,8	16,20	1029	6,49
LES DEUX SEXES ENSEMBLE.					
Bufo cinereus	10	0,75	22,60	401	4,22
Rana esculenta	35	1,9	18,82	598	6,00
Bufo calamita	23	6,3	19,85	607	3,99
Hyla arborea	7	2,4	19,34	626	5,39
Triton cristatus	10	3,2	16,10	1010	7,01
Rana temporaria	38	2,0	23,28	1095	3,37

Conclusions.

» 1°. Les Batraciens, pour les mêmes unités de poids et de temps, produisent moins d'acide carbonique que l'homme; mais, pourvu qu'ils respirent un air *humide*, les quantités ne diffèrent pas autant qu'on l'a cru jusqu'ici. En partant du nombre 1593 milligrammes pour la quantité d'acide carbonique exhalée par l'homme, pour 100 grammes du poids de son corps en vingt-quatre heures, par les poumons et la peau, chiffre que je déduis, avec M. Donders, des travaux de MM. Brunner et Valentin, Vierordt,

Andral et Gavarret, Scharling, Hannover, nous arrivons aux nombres suivants, indiquant la quantité d'acide carbonique exhalée par les mêmes unités du poids, dans les mêmes unités de temps :

Pour l'homme		1
Bufo cinereus (les deux sexes ensemble)		0,25
Bufo calamita.	—	0,37
Rana esculenta.	—	0,37
Hyla arborea.	—	0,39
Triton cristatus.	—	0,63
Rana temporaria.	—	0,69

» 2°. Chez les différentes espèces, il n'y a ni proportion directe, ni proportion inverse entre la grandeur du foie et la quantité d'acide carbonique.

» 3°. Les deux sexes de la même espèce ne montrent aucune proportion régulière entre la valeur de l'acide carbonique et le poids du foie.

» 4°. Il y a une grande différence entre les espèces d'un seul genre, si l'on compare les quantités d'acide carbonique qu'elles produisent et les poids du foie. La *Rana temporaria*, par exemple, exhale à peu près le double de l'acide carbonique produit par la *Rana esculenta*, tandis que le foie de celle-ci possède un poids qui ne s'éloigne que fort peu du double de celui de celle-là.

» 5°. Parmi les Batraciens, les espèces les plus lentes (*Bufo cinereus*, *Salamandra maculata*) sont celles qui dégagent le moins d'acide carbonique, tandis que les plus grandes valeurs de ce dernier correspondent aux espèces plus vivaces.

» 6°. La comparaison entre la *Rana temporaria* et la *Rana esculenta* nous fait voir que, de deux animaux qui se rapprochent autant que possible par leur organisation, celui qui vit le plus dans l'air et le moins dans l'eau produit la plus grande quantité d'acide carbonique.

» 7°. A l'exception du *Triton*, les animaux qui ont servi à nos recherches viennent confirmer la proposition énoncée depuis longtemps par MM. Andral et Gavarret pour l'homme, savoir que le sexe masculin produit plus d'acide carbonique que le sexe féminin. La quantité dégagée par les femelles est à celle qui a été exhalée par les mâles, pour

Bufo cinereus, comme	342 : 490	= 1 : 1,43;
Rana esculata, comme	538 : 677	= 1 : 1,28;
Bufo calamita, comme	549 : 617	= 1 : 1,12;
Rana temporaria, comme	943 : 1205	= 1 : 1,28.

PHYSIOLOGIE. — *Troisième Note concernant l'influence de la lumière sur la production de l'acide carbonique des animaux ; par* **M. J. Moleschott.**

Cette Note, qui fait suite à celles que l'auteur a déjà présentées, contient les résultats de nouvelles séries d'expériences qui semblent avoir principalement pour objet d'arriver à des moyennes, relativement à l'influence exercée par la lumière, les nombres obtenus étant assez notablement différents, selon que dans les séries comparatives les animaux passent de la lumière à l'obscurité, ou de l'obscurité à la lumière. Nous attendrons que le travail *soit* complètement achevé pour en faire connaître les résultats généraux.

TÉRATOLOGIE. — *Note sur des anomalies présentées par les organes génitaux; par* **M. A. Puech.** (Extrait.)

(Commissaires, MM. Serres, Isid. Geoffroy-Saint-Hilaire, Andral.)

« Notre première observation a pour sujet un enfant du sexe féminin mort du muguet quinze jours après sa naissance.

» Chez cette jeune fille, la matrice, longue de 17 millimètres, se montre fortement déjetée à gauche ; le col est volumineux ; le corps va sensiblement en diminuant de bas en haut, et son fond n'a plus que 2 millimètres.

» Le bord latéral gauche, concave, fournit attache aux annexes, ligament, trompe et ovaire. Le corps de Rosenmuller donne attache à un petit kyste pédiculé. Légèrement convexe à sa partie inférieure, le bord droit l'est fortement en haut. Il est lisse et libre, et les annexes font défaut à son sommet. Il ne reçoit aucun vaisseau. Le fond de l'utérus n'est plus la base d'un cône aplati, c'est une espèce de pointe.... L'absence d'une partie de matrice est évidente. Les formes sont variables sans doute, mais elles ne le sont point jusqu'au degré qu'accuse notre description ; la moitié droite manque. Arrêtée devant force majeure, la matrice ne s'est qu'incomplétement développée.

» L'ovaire et la matrice se forment isolément, ont une origine différente; restait à savoir si le premier était absent, et si la même cause l'avait frappé : c'est ce que nous nous sommes empressé d'examiner. Après avoir déjeté les anses intestinales et le cœcum, nous avons rencontré dans la région lombaire droite un corps dans lequel nous avons pu reconnaître la trompe, l'ovaire et le ligament rond. Cet ensemble n'avait aucune relation avec la matrice; on pouvait même croire qu'il y était complétement étran-

ger. Son artère lui venait directement de l'aorte, et sa veine, après un léger parcours, se jetait dans la veine cave inférieure.

» Par une coïncidence particulière que nous ne nous chargerons pas d'expliquer, le rein correspondant manquait ; quant à sa capsule, elle était en son lieu et place, légèrement hypertrophiée.

» Nous ne nous arrêterons point à l'absence du rein, à l'indépendance des capsules, nous nous bornerons à une seule réflexion : l'utérus est-il, oui ou non, bifide? Nous ne prétendons point trancher la question, nous devons remarquer seulement que, cette bifidité admise, notre fait est d'explication facile.

» Le second fait a été recueilli sur un hépatodyme complexe. Nous le devons à la bienveillance de M. Long, chirurgien en chef de l'Hôtel-Dieu.

» Ici il y avait absence complète de vulve, de vagin et de matrice : cependant des deux côtés il y avait un ovaire, une trompe et un ligament rond. Par la direction, la situation, c'était la reproduction du premier cas à certains égards, toutefois avec quelques différences : ainsi, l'ovaire était placé en dedans par rapport à la trompe, il n'y avait que le ligament rond qui se continuât bout à bout avec le tube fallopien.

» De forme et d'aspect ordinaires, les ovaires présentaient tous les deux un de ces petits kystes, si communs à cet âge, que sur quinze filles je les ai notés jusqu'à quatorze fois. Libres en avant, en haut et en bas, un mésentère assujettit leur face postérieure. Large de 2 millimètres, ce mésentère s'étend de l'ovaire à la trompe, et renferme entre ses deux lames les vaisseaux tubo-ovariques.

» Très-développée, la trompe de Fallope dépasse de son pavillon la partie supérieure de l'ovaire. Tubulée et flexueuse dans sa partie supérieure, elle devient droite et perd toute lumière au niveau de l'extrémité ovarique. En ce point, le ligament rond lui fait suite. A gauche comme à droite, leur trajet intra-abdominal est le même, leur origine est seule différente : à gauche, c'est de la partie interne de la cuisse qu'il émerge ; à droite, c'est de la peau de l'abdomen, la cuisse manquant de ce côté.

» Les ligaments ronds, a-t-on dit, naissent de la matrice ; nos deux faits sont contradictoires à cette opinion : la matrice ou sa moitié manque et les ligaments existent. Penser avec Burdach qu'ils émergent des grandes lèvres, nous paraît plus rationnel. »

MICROGRAPHIE. — *Corps organisés, germes sporules flottant dans l'atmosphère.* (Extrait d'une Note de **M. Gaultier de Claubry.**)

(Commissaires nommés pour une Note récente de M. Baudrimont : MM. Pouillet, Milne Edwards, Babinet.)

« En 1832, à l'occasion de discussions relatives à de prétendues générations spontanées, j'ai communiqué à la Société Philomathique des faits que je crois devoir rappeler brièvement à l'occasion de la communication faite à l'Académie dans sa séance du 8, par M. Baudrimont.

» Si l'on renferme dans des vases clos de l'eau provenant de la surface ou de l'intérieur de la terre, il s'y développe, après un temps plus ou moins long, des végétaux ou des animaux microscopiques. Les sporules ou germes proviennent-ils de l'eau, ou de l'air avec lequel cette eau se trouvait en contact? C'est ce qu'il faut chercher à reconnaître. Si, pour éviter la présence de toute matière organique, on fait passer dans un tube de platine rougi, muni de tubes métalliques rodés, de l'eau que l'on condense dans un flacon rempli d'air de l'atmosphère, qu'elle remplit en partie, on voit, après quelques jours, s'y développer des végétaux ou des animaux. Si l'air qui remplit les flacons a été d'abord soumis à une température rouge, l'eau elle-même rougie que l'on y condense ne donne plus de végétaux ni d'animaux.

» L'atmosphère transporte donc des sporules ou des germes susceptibles de se développer au contact de l'eau, ce qui n'exclut pas la possibilité du transport de ces substances par le liquide.

» Pour vérifier si ces sporules ou ces germes sont de même nature dans toutes les parties de l'atmosphère, j'ai fait passer dans de l'eau qui avait été soumise à l'action d'une température rouge de l'air puisé dans la campagne, à l'intérieur des rues, des habitations, des salles de malades, d'écuries, d'étables, de voiries, et vérifié que les animaux ou végétaux développés diffèrent dans ces divers cas. »

M. Danvin adresse une Note concernant un insecte ailé trouvé vivant dans un bloc de marne par un ouvrier qui ciselait la façade d'une maison nouvellement construite La pierre n'offrait en apparence aucune fissure qui pût permettre qu'une larve eût été accidentellement introduite dans son intérieur.

La Note contient les détails relatifs à la découverte et aux observations

faites sur l'insecte lui-même qui, engourdi au moment où il a été amené à l'air libre, s'est ranimé peu à peu et a vécu vingt-cinq jours. L'animal conservé dans un flacon fait partie de l'envoi.

M. Duméril est invité à prendre connaissance de la Note et à examiner l'insecte.

M. **Fouaud de l'Espagnery** adresse une Note concernant l'emploi du *nitrate acide de mercure* pour l'ablation de loupes et tumeurs.

(Commissaires nommés pour une communication récente de M. Legrand, sur un sujet analogue : MM. Velpeau, Cloquet.)

M. **Roux**, qui avait obtenu au concours pour le prix de Médecine et Chirurgie un encouragement pour ses recherches concernant la conservation des pièces anatomiques, adresse pour le concours de 1855 un Mémoire ayant pour titre : « De l'art de conserver les corps, les pièces d'anatomie et les pièces d'histoire naturelle. »

Nous nous bornerons à reproduire de ce travail, qui est fort étendu, la phrase suivante relative au choix à faire, selon les cas, entre les divers antiseptiques :

« L'expérience nous a appris, dit M. Roux, qu'on doit employer de préférence les *sulfates* dans l'embaumement des enfants, les *acétates* ou les *sulfites* dans celui des adolescents, les *chlorures* pour la conservation des adultes. »

(Commission des prix de Médecine et Chirurgie.)

M. **du Moncel** soumet au jugement de l'Académie deux Notes intitulées : l'une, « Nouveau système de sphéromètre et de compensateur électromagnétique » ; l'autre, « Manière de tracer les courbes du répartiteur de M. Robert Houdin, pour qu'elles soient en rapport avec les attractions magnétiques ».

(Commissaires précédemment nommés : MM. Becquerel, Pouillet, Despretz.)

M. **Salomon** adresse de Brest un Mémoire intitulé : « Production d'un coke bitumineux en fabriquant du gaz propre à l'éclairage public. »

(Commissaires, MM. Pelouze, Dumas.)

M. Leborgne, auteur d'un ouvrage sur l'hygiène publique, présenté au concours pour le prix *Montyon*, adresse, conformément à une des conditions imposées aux concurrents, une analyse raisonnée de son livre.

(Renvoi à la Commission des prix de Médecine et Chirurgie.)

L'Académie reçoit les pièces suivantes destinées au concours pour le prix du legs *Bréant* :

1°. Un Mémoire manuscrit sur la *cause et le traitement du choléra-morbus;* par **M. Mercieul**, médecin à la Tour-Saint-Gelin (Indre-et-Loire);

2°. Plusieurs imprimés parmi lesquels nous citerons un opuscule intitulé : *De la médication curative du choléra asiatique;* par **M. F. Leclerc**, médecin en chef de l'hôpital général de Tours; — et un livre anglais dont le titre est : *Rapport sur l'irruption du choléra dans la paroisse de Saint-Paul (Westminster), durant l'automne de* 1854, *présenté au conseil des administrateurs, par la Commission d'enquête du choléra.* Ce livre est adressé par M. le **Dr Snow**, qui appelle l'attention de la Commission sur les résultats de cette enquête en tant qu'ils confirment les idées qu'il a émises dans son ouvrage sur le mode de communication du choléra, ouvrage présenté depuis plusieurs mois au concours du prix du legs *Bréant*.

L'Académie a reçu, probablement avec destination au même concours, une caisse de provenance anglaise, remplie de flacons étiquetés : « Élixir pour le choléra ».

De pareils envois, ainsi qu'il a déjà été dit, ne peuvent être pour ceux qui les font d'aucune utilité, l'Académie les considérant toujours comme non avenus.

(Renvoi à la Section de Médecine constituée en Commission spéciale.)

M. Tiffereau adresse une suite à ses précédentes communications sous le titre suivant : « Les métaux sont des corps composés » (deuxième Partie, premier Mémoire).

(Commissaires précédemment nommés : MM. Thenard, Chevreul, Dumas.)

CORRESPONDANCE.

M. LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL signale parmi les pièces imprimées de la correspondance une Note (adressée par M. de Humboldt) de M. le général *Baeyer*, directeur de la Section trigonométrique de l'état-major prussien, sur les *Réfractions astronomiques*.

GÉOGRAPHIE. — *De la contrée que doit traverser le chemin de fer projeté entre Puerto Caballos et la baie de Fonseca;* tracé de M. SQUIER.

« M. CONSTANT PREVOST met sous les yeux de l'Académie une carte des États de Honduras et de San-Salvador qui donne le tracé du chemin de fer projeté entre Puerto Caballos et la baie de Fonseca. A cette carte sont jointes les cartes spéciales des deux ports, situés le premier sur l'Atlantique, le second sur la mer Pacifique. Ces diverses cartes sont le résultat d'un travail topographique dont les bases avaient été jetées, en 1853, par le lieutenant de la marine des États-Unis, W.-N. Jeffers; elles ont été dressées sous la direction de M. E.-G. Squier, voyageur bien connu par ses explorations de la vallée du Mississipi et de l'État de Nicaragua, où il résida en qualité de chargé d'affaires de son gouvernement.

» L'étude que M. Squier a faite de la topographie de l'Amérique centrale, lui a fait découvrir l'existence d'une vallée transversale qui coupe la chaîne de la Cordillère, et qui joint ainsi les deux baies de Fonseca et de Puerto Caballos. On connaît donc aujourd'hui quatre interruptions dans cette chaîne, à savoir, celle de Panama, celle de Nicaragua, celle de l'isthme de Tehuantepec, enfin celle dont il est ici question. Cette quatrième vallée transversale offre une pente qui ne dépasse jamais 60 pieds anglais ($18^m,287$), par mille anglais. Son point le plus élevé n'est qu'à 2300 pieds anglais ($701^m,026$) au-dessus de la surface de l'Océan, et la plaine de Comayagua, qui s'y rattache, n'a que 1900 pieds anglais de haut ($579^m,108$); tandis que l'altitude moyenne des montagnes voisines est, d'après les mesures barométriques de M. Squier, de 7000 pieds anglais. Les coupes jointes à la carte, et qui représentent la ligne que doit suivre le chemin de fer, et la ligne de la Cordillère, depuis le lac de Nicaragua jusqu'à la frontière de Guatémala, mettent en évidence ces curieux faits hypsométriques. La vallée qui s'étend de Fonseca à Puerto Caballos, est habitée par une population d'environ cent mille âmes; elle ne présente aucune forêt épaisse, aucun marécage, et ne constitue qu'une succession de prairies et de jardins; elle est, de

plus, d'une remarquable salubrité. Les deux ports qui sont placés à ses extrémités sont des havres sûrs et profonds. Enfin, la route du Honduras a le grand avantage de raccourcir le voyage de New-York à la mer Pacifique de 21 degrés de latitude, ou d'environ 1300 milles marins, autrement dit elle abrége la traversée de huit à dix jours. »

« **M[gr]. le Prince Bonaparte** a l'honneur d'offrir à l'Académie un petit livre aussi modeste, dit-il, que son savant auteur. Cet auteur est M. George R. Gray, conservateur du Musée Britannique, et frère du célèbre naturaliste de ce nom. Le livre a pour titre : *Catalogue des genres et sous-genres d'Oiseaux contenus dans le Muséum Britannique*. Sous le prétexte, ou pour mieux dire, à l'occasion de cataloguer les richesses ornithologiques de ce grandiose établissement, M. R. Gray nous donne un ouvrage qui sera désormais indispensable à quiconque voudra s'occuper sérieusement d'ornithologie, et qui pourra même servir de modèle pour toutes les autres classes de la zoologie (1).

» Bien des grandes publications pourront envier son importance à cet opuscule, où l'on trouve à la fois :

» 1°. Une excellente Classification naturelle de tous les Oiseaux;

» 2°. Un Dictionnaire de leurs synonymes;

» 3°. Un Tableau chronologique de tous les genres et de leurs différents noms, avec une appréciation symbolique de leur valeur ou de leur nullité.

» A moins d'avoir passé sa vie dans les ingrates études de la synonymie et d'avoir cherché soi-même le fil de ce labyrinthe, on ne peut se faire une idée des études laborieuses et des scrupuleuses recherches de tout genre qu'a dû faire l'auteur pour publier sa liste au degré de perfection où il vient de la porter. On ne saurait pousser plus loin la rigidité dans l'application du

(1) Ce travail serait surtout utile pour l'Erpétologie, science où l'on s'est permis beaucoup trop d'arbitraire. Espérons au moins que le Docteur Gray, avec cet esprit de justice qui le caractérise, ne voudra pas rester en arrière de son plus jeune frère, et que, dans le beau travail qu'il prépare sur les Testudinées ou Chéloniens, dont il a rassemblé une collection presque complète autour de la gigantesque Tortue fossile des monts Himalaias, il saura rétablir les dénominations à leur place et rendre à chacun ce qui lui est dû. Qu'il soit permis de lui rappeler, dès à présent, qu'*Emys*, Bp. ex Brongniart, a pour type la *T. lutaria* ou *europœa;* que *Cistudo*, Fleming, doit être réservé aux véritables Tortues à boîte d'habitudes terrestres; que *Clemmys*, Bp. ex Wagl., a pour type la *T. caspica*, Gm., et que surtout le nom de *Terrapene*, Bp. ex Merr., doit être exclusivement conservé à la *T. palustris* ou *concentrica* dont il a fait son genre *Malaclemmys*.

principe consacré de priorité, qu'on pourrait même reprocher à l'auteur d'avoir exagéré en respectant jusqu'aux fautes d'orthographe et d'impression des textes originaux. Cette exagération, poussée jusqu'à la servilité, expliquera quelques différences qui pourront se trouver entre les choix de certaines dénominations génériques de l'auteur et celles du prince Bonaparte qui, par de rares exceptions parfaitement justifiées à ses yeux, fait dominer la question de calendrier par d'autres considérations de plus d'un genre, celle du *bon goût* non entièrement exclue. Il est d'ailleurs deux points principaux sur lesquels il n'a pas pu se mettre d'accord avec M. Gray. L'admission qu'accorde ce dernier à Moehring parmi les auteurs dont les noms génériques doivent être respectés, et la préférence qu'il donne aux noms spécifiques de Boddart, sur ceux de Gmelin et de Latham. Le premier nous semble avoir donné des acceptions par trop extravagantes aux noms classiques, mieux employés par la presque unanimité des auteurs. Et quant au second, qui n'a fait que mettre des noms latins aux planches enluminées de Buffon, nous ne croyons pas devoir bouleverser la science pour honorer son misérable catalogue. L'autre point est que M. Gray n'admet pas l'emploi restreint d'un nom qui a été l'équivalent d'un autre, le reléguant à tout jamais parmi les synonymes; tandis que nous croyons qu'il est non-seulement permis de l'employer et de le faire pour ainsi dire revivre à la science dans certains cas, mais nous soutenons qu'il est mieux de s'en servir, plutôt que de créer de nouveaux noms pour une partie des espèces qu'il comprenait déjà dans sa plus vaste acception primitive.

» On comprendra facilement que les plus nombreuses divergences dans le choix des noms génériques doivent surgir de ces bases posées si différemment : car nous pouvons avoir un genre *Accipiter*, un *Nisus*, un *Sparvius*, un *Dædalion*, tandis que M. Gray devra chercher ou fabriquer de nouveaux noms pour trois de ces genres sur quatre, les regardant comme proscrits dès leur origine. Nous pouvons avoir trois genres *Artamus*, *Ocypterus*, *Leptopterus*, pour lesquels il devrait fabriquer des noms s'il les adoptait, etc. Et cela, bien entendu, sans préjudice des erreurs matérielles qui, quoique en petit nombre, existent et de plus d'une sorte dans le Catalogue en question.

» Pour le genre 1739 *Mesites*, Is. Geoffr., genre d'oiseaux des plus singuliers du globe, il se trompe en lui attribuant la date de 1839, tandis qu'il est décrit tout au long dans le tome VI des *Comptes rendus* de l'Académie avec la *Philepitta* et l'*Oriolie* moins importants que lui et dont la date est donnée correctement 1838 et même du commencement (9 avril).

Il ne sera donc pas nécessaire de changer ce nom (et avec lui celui de la famille) pas même en *Mesitornis!* il n'y aura à le céder ni au Coléoptère de la fin de la même année, ni au Poisson de 1842, ni à la plante papilionacée *Mesitis* et non *Mesites*.

» *Leptodon*, au contraire, est préoccupé; c'est pourquoi l'on doit choisir *Odontriorchis*. — *Tanagra*, L. et *Tangara*, Br., ne peuvent être deux genres, puisque c'est le même mot barbare plus ou moins estropié. — Vieillot ne peut avoir donné comme type de son genre *Passerina* (préoccupé) ma *Spiza amœna* découverte par Say aux montagnes Rocheuses. — La première espèce du genre n'en est pas toujours le type, comme notre auteur paraît fermement le croire. — En fait d'espèces surtout, il est aussi dangereux de réunir légèrement que de trop séparer. A quoi bon, par exemple, abolir mon *Tanagra darwini* pour le faire revivre sous le nom de *Tanagra frugilegus*?

» Mgr. le prince Charles Bonaparte saisit cette occasion de faire connaître les principales espèces nouvelles qu'il vient d'observer dans son récent voyage en Écosse et en Angleterre; il y ajoute quelques observations et rectifications relatives aux anciennes.

» A la liste des Buses il faut ajouter sous le nouveau sous-genre BUTAETUS, *Naum.*, une grande espèce voisine de *Buteo rufinus*, Rupp., que l'on peut rapporter au *Falco ferox* de Gmelin, à l'*hypoleucus* de Pallas, et qui est certainement *Butaetus leucurus*, Naum. Ce magnifique oiseau de proie vit dans la Russie méridionale et abonde autour de la mer Caspienne, le long du Tanaïs et du Volga. Le Musée Britannique vient d'en acquérir deux beaux exemplaires de taille gigantesque.

» *Buteo brachyurus*, Vieill., est le type du genre butéonien *Buteola*, Dubus.

» Plusieurs espèces blanches de Falconides, telles que *ghiesbreghti*, Dubus, *albicollis*, Lath., etc., placées à tort dans *Leucopternis*, sont de vrais *Butéoniens* du genre *Tachytriorchis*.

» La prétendue *Bondrée de Madagascar* (*Pernis madagascariensis*) n'est qu'un jeune AVICIDA. Est-ce *lophotes*, Temm. (*indicus*, Less.), ou *cuculoides*, Sw., qui doit rester isolé? Ce dernier, en tout cas, est le type d'*Avicida*.

» Le genre DÆDALION restreint nous semble mieux placé parmi les *Pernés* que parmi les *Accipitrins*. Nous ne voyons pas la nécessité de changer son nom *désemployé*, quoique nous ayons indiqué *Dædalia*, au besoin.

» Le type d'*Elanus minor*, Bp., peut être vu et jugé dans le Musée de la Compagnie des Indes.

» *Falco novæ-zelandiæ*, Gm., doit être séparé des *Jeracidea*, pour former le genre HARPE, Bp., qui devra suivre et non précéder les vrais Faucons.

» C'est le vrai *concolor*, l'*Hypotriorchis* décrit sous ce nom par Temminck, non celui figuré à tort comme tel (*Æsalon ardesiacus*), qui se trouve sur la côte orientale d'Afrique, malgré les assertions contraires d'auteurs modernes qui les ont confondus de nouveau.

» *Tinnunculus punctatus*, Cuv., n'est point un *Tichornis*, mais un véritable *Tinnunculus ;* on doit en rapprocher le *gracilis* de Lesson, des Séchelles, qu'il ne faut pas confondre avec celui de Swainson, d'Amérique, bien placé sous *Pæcilornis*.

» Les *Hierax* devront encore être étudiés ; il en existe au moins quatre.

» Le nouveau genre SPIZIOPTERYX, Kaup, tout bien considéré, est plutôt un *Polyborien* qu'un *Falconien*.

» Le genre BUTEOGALLUS paraît mieux placé parmi les *Morphnés* que parmi les *Buteonés*.

» On connaît aujourd'hui trois espèces d'URUBITINGA : 1. *longipes*, Ill. ; 2. *anthracinus*, Licht. (*mexicanus*, Dubus), et 3. *ardesiacus*, Licht. (*schistaceus*, Sundeval), dont le plumage est beaucoup plus clair, la bande caudale beaucoup plus étroite, la cire, etc., de couleur orange. C'est au jeune de ce dernier plutôt qu'à l'*anthracinus* qu'il me semble que l'on doit rapporter le *solitarius* de Tschudi. Les trois espèces se trouvent au Musée de Paris.

» *Nisus toussenelі*, Verr., n'est pas un véritable *Nisus*.

» *Sparvius rufitorques*, Peale, des îles Fidji, n'est pas le même que *Sp. hyogaster*, Mull. Voici la phrase prise sur un beau mâle adulte du Musée Britannique : *Statura* Acc. nisi : *griseo-perlaceus unicolor, fasciolis obsoletis ; torque griseo-rufescente : subtus albo-vinaceus, gula, crisso, tectricibusque caudæ inferioris candidis : rectricum rachidibus supra nigris, infra albis ; rostro nigricante : pedibus flavis ; unguibus nigris*.

» Aux nombreuses races de vrais *Accipiter*, ajoutez *Acc. nisosimilis*, Tickell, 1832, de l'Inde, qui semble identique au *dussumieri* de Jerdon, mais non à celui de Temminck, si voisin du *badius*, chacun ayant appliqué ce nom à sa guise, mon ami le colonel Sykes au *virgatus*, etc.

» Le prétendu *Circus mulleri*, Heuglin, n'est autre que le *Pernopsis rufipennis*, nommé aussi *pyrrhopterus*, etc. L'oiseau de Constantinople,

désigné comme tel, est véritablement un *Circus* qui, par les couleurs et le collier, ressemble aux *Strigiceps*, mais en diffère par les pieds plus allongés et par la couleur grise des ailes et de la queue, qui le rapprochent du *Circus æruginosus*.

» Passant aux Oiseaux de proie nocturnes, disons d'abord, à propos des genres, que ACNEMIS, Kaup, est excellent, et que son type, *Sc. gymnopodus*, Gr., de l'Inde, ne ressemble qu'au *magicus* de Muller; mais il ne faut pas lui adjoindre le *Bubo nudipes*, Vieill., Ois. Am. s. tab. XVI, qui n'a rien de commun avec lui.

» *Otus grammicus*, Gosse, est un *Buboné* de couleur rousse, à ailes très-courtes, à doigts nus et robustes, à oreille petite, mais operculée, pour lequel Kaup a bien fait de fonder son genre PSEUDOSCOPS, que *j'entends adopter;* mais qu'il n'aurait jamais dû rapprocher des Hiboux noirs à oreille développée, qui constituent le genre *Nyctalops* de Wagler. Son erreur est d'autant plus extraordinaire que ces deux genres, tels qu'ils existent, tendent à consolider ses ingénieuses théories en même temps qu'ils confirment l'opinion par nous formée avant de voir l'Oiseau des Antilles.

» Le genre *Pisorhina* de Kaup, basé sur un caractère faux, pourra à peine être conservé.

» Son genre NYCTALATINUS n'est autre que ma GISELLA : ma description n'aurait pas dû lui permettre d'en douter, quand même la figure de Cassin n'eût pas existé : c'est d'après le même Strigide que cet ornithologiste américain a établi sa prétendue *Nyctale harrisi*. *Nyctalatinus albipunctatus*, Kaup, donc ne sera qu'un synonyme de *Gisella harrisi*, Bp., car le *Syrnié* de Latham, espèce d'ailleurs trop incertaine, n'est certainement pas du même genre.

» Je ne crois pas devoir changer le nom classique *Athene*, qui date en ornithologie de 1822, parce que Hubner, quelques années auparavant, aurait nommé ATHENA une subdivision de Lépidoptères.

» Ajoutons quelques mots sur les espèces de Strigides.

» J'ai vu et admiré dans les magasins du Musée Britannique la belle et grande *Athene* que M. Hodgson a nommée *gymnopus*, et que ce nom seul avait fait confondre avec la *Strix nudipes* de Nilsson, qui est notre *A. noctua*. C'est une excellente espèce à ajouter à ce petit genre, et je suis bien sûr de la trouver montée et définitivement établie dans les galeries de Londres à ma première visite. Dans mon tableau des Oiseaux de proie, elle prendra la place de l'espèce 414? *A. indigena*, Brehm, que j'ai finalement reçue

d'Athènes, et qui n'est qu'une *A. persica* forte et pâle. Cette race paraîttrait répandue dans tout l'Orient, ainsi qu'elle l'est dans le nord de l'Afrique, si les exemplaires de Smyrne n'offraient, au contraire, une petite taille et une couleur obscure. Je livre ce fait, ainsi que la figure du grand ouvrage sur l'Égypte, comme arme à ceux qui n'admettent pas l'espèce de Vieillot, si souvent reproduite depuis sous tant de noms divers, tout en doutant moi-même qu'il n'existe une troisième race.

» Je ne pense pas que *Microglaux lieua,* Licht., soit distincte de la *perlata,* Vieillot. Le savant berlinois lui aura probablement donné ce nom pour éviter l'ancien, qu'il appliquait ailleurs. Quoique ayant vu plusieurs douzaines des deux espèces nominales, je n'ai pu les comparer, certaines collections n'ayant que des soi-disant *perlata,* d'autres que des exemplaires nommés *lieua.*

» Le petit groupe américain que j'ai détaché des *Athene* sous le nom de PHALÆNOPSIS est véritablement désespérant. Ses espèces sont très-difficiles à déterminer. A deux reprises je me suis transporté à Édimbourg pour vérifier certains types qui se trouvent dans ce Musée, veuf, hélas! de notre cher Forbes, sans pouvoir décider si la petite espèce figurée par Audubon comme venant des bords du fleuve Columbia, est véritablement la même que l'*infuscata* ou *passerinoides* de l'Amérique méridionale. J'aurais peine à le croire; mais après tout c'est peut-être de la Colombie qu'est venu cet exemplaire unique. Après l'examen des types, je me rattache maintenant à l'opinion de M. Pucheran, qui a toujours soutenu que la véritable *Ph. nana,* celle de King, était la plus petite espèce du Chili, que j'ai nommée, d'après MM. Hombron et Jacquinot, *Ph. leucolœma.*

» Il est impossible de décider ce qu'est le *gnoma,* Wagler, du Mexique, mais ce n'est certes pas l'*infuscata.*

» Parmi les 30000 peaux d'oiseaux que sir William Jardine conserve précieusement dans sa résidence du Dumfrieshire avec une bibliothèque ornithologique presque complète, j'ai trouvé une *Phalænopsis* qu'il avait reçue des hautes Andes de Quito, et que, la croyant nouvelle, je lui dédie : PHALÆNOPSIS JARDINII, Bp., *Rufo-ciocolatina maculis rufis; subtus rufescens in pectore obscurior, fascia gulari et subalari fusca : remigibus, rectricibusque nigro rufoque fasciatis, maculis fascialibus magnis.*

» Aux nombreuses espèces du genre *Spiloglaux* de Kaup ajoutez encore SPILOGLAUX THEOMACHA, Bp., de Triton-Bay dans la Nouvelle-Californie, semblable à l'*ocellata* d'Hombron et Jacquinot, quant à la forme et à la taille, mais d'une couleur beaucoup plus obscure et moins tachetée; elle

est d'un brun châtain presque uniforme : les rémiges secondaires sont tachetées de blanc à l'intérieur ; des primaires, la quatrième est la plus longue; la deuxième égale la sixième en longueur.

» Il y a encore à débrouiller les races asiatiques et océaniques de l'*hirsuta*, type du genre *Ninox* ou *Ctenoglaux*. Ce que je puis assurer, c'est que les exemplaires du Népaul et de l'Himalaia sont toujours d'un gris pâle, tandis que ceux de la Malaisie sont toujours foncés.

» Ma *Ninox philippensis*, que je n'ai jamais décrite, est très-caractérisée. *Ciocolatina, in pectore vix dilutior, tectricibus alarum scapularibusque maculis candidis ornatis : subtus, albidis plumis secus medium, late ciocolatina; remigibus rectricibusque fuscis; illis fasciis obsoletis pallidioribus et pogonio externo maculis conspicuis albidis; quinta omnium longissima, valde protracta;* 3 = 6, 2 = 8 : *rectricibus fasciis sex pallidioribus valde strictioribus quam in* N. bornensi : *tarsis minus vestitis*.

» La race de Madagascar a les mêmes proportions, quant aux rémiges, que celle du Japon : son plumage est très-uniforme, le front blanchâtre.

» *Bubo poensis*, Fraser, Proc. 1852, p. 14, est une bonne espèce de *Nyctaetus* qui se trouve au Musée Britannique, et mesure quinze pouces de longueur.

» *Bubo nepalensis*, Hodgson, est une espèce à ajouter au genre HUHUA : elle est le double d'*orientalis*, Horsf. (*strepitans*, Temm.), avec laquelle on l'a confondue. Les deux genres *Nyctaetus* et *Huhua*, avec leurs ailes d'aigle, diffèrent à peine l'un de l'autre, et *Aetoglaux* en est tout à fait synonyme. *Urua* ou *Mesomorpha* doit plutôt être réuni au vrai *Bubo* à ailes, pour ainsi dire, de faucon. Je crois que *turcomanus*, Eversmann (non *leucomanna!*) est le nom le plus ancien pour *Bubo sibiricus*, la grande race pâle et orientale du Grand Duc; il est douteux que mon *B. confucius* en diffère.

» J'ai vu des *Rhinoptynx* du Pérou beaucoup plus forts que le *mexicanus*: ne constitueraient-ils pas une race distincte à nommer *Rh. peruanus?*

» *Nyctale kirtlandi*, Cassin, ne diffère pas de l'*acadica*, Gm. (*passerina*, Wilson, *wilsoni*, Boie), et s'offre à nous précisément sous le même plumage qu'*albifrons*, Shaw, et *frontalis*, Licht. Il est plus que jamais à désirer que l'on puisse examiner cette curieuse *siju* de Cuba, dont nous n'avons que la figure dans l'ouvrage de Ramon della Sagra; peut-être, après tout, ne diffère-t-elle que sur la planche de *Strix havanensis*, Licht., voire même de *phalænoïdes*, Vieill.

» Du genre *Pholeoptynx* j'ai pu vérifier l'espèce douteuse *dominicensis*,

Vieill., dont plusieurs exemplaires existent à Londres; elle est certainement distincte de la *cunicularia,* et c'est d'après elle que me semble faite la Planche col. 146 de Temminck. Audubon, au contraire, paraît avoir figuré ladite espèce sans le vouloir. Outre que ses tarses sont moins allongés que dans les deux autres races de l'Amérique du Nord et du Sud, elle est plus généralement et uniformément variée de belles taches rondes en guise de grosses perles qui ornent également les parties postérieures et les ailes; les stries de la tête sont très-serrées, les taches de la queue très-peu élargies; les parties inférieures sont plus blanches et beaucoup plus barrées et variées.

» Mais il faut avouer que si la race de Saint-Domingue est facile à distinguer, les exemplaires provenant des autres Antilles offrent des passages presque imperceptibles; de gros individus de Maldonado se font remarquer par la brièveté de leurs pattes; ceux de la baie de la Madeleine sont, au contraire, plus petits. En général, la vraie *cunicularia* (*Noctua grallaria,* Less.), est plus foncée en couleur, presque noirâtre, et les exemplaires les plus méridionaux sont les plus grands (9 pouces et demi); leur queue est tout à fait barrée, les taches se prolongeant et s'amincissant; et les pieds s'élargissent.

» Quoique en apparence j'aie admis bien des espèces de *Strigés,* peut-être n'en ai-je pas admis assez! La *Strix furcata,* Temm., des Antilles, paraît être une race différente des autres des deux Amériques : elle est plus blanche et se distingue par la queue fortement émarginée. C'est sans doute sur elle et non sur la vraie *perlata* que M. Reichenbach a voulu fonder son genre *Glyphidiura* et M. Des Murs son genre *Strigymnhemipus,* F.

» Je ne connais pas *Strix glaucops,* Kaup, de la Jamaïque, mais je doute qu'elle soit distincte.

» *Strix personata* n'est pas de Gould, mais de Vigors, Gould l'ayant nommé *Str. cyclops* : c'est la *Strix novæ-hollandiæ* de Stephen, mais non celle de Latham qui appartient à une autre subdivision.

» On m'avait presque persuadé moi-même que mon *Tanagra selysia* ne différait pas du *tæniatus;* mais l'inspection de plusieurs exemplaires des deux espèces confirme, au contraire, leur existence. La mienne vient de Quito, l'autre de la Colombie. Cette dernière a le dos d'un bleuâtre foncé et la poitrine isabelle; *selysia* a le dos plutôt vert que bleuâtre et la poitrine ainsi que le sous-queue orange. Mais, bien loin d'être les types de mon genre *Dubusia,* ces Oiseaux n'en sont que des espèces aberrantes et même sont presque des *Anisognathus.* Dans aucun cas les genres *Bu-*

thraupis, Cab., *Dubusia*, Bp., et *Compsocoma*, Cab., qui forment une petite série compacte, ne peuvent être dispersés parmi les autres, comme le font MM. Gray et surtout Cabanis.

Un quatrième *Compsocoma*, le plus beau de tous, à tache nucale restreinte et dos jaunâtre, vient d'être décrit par M. Jardine sous le nom de *notabilis*; il provient de Quito.

» Au nombre restreint des *Buarremon* ajoutez *B. virenticeps*, Bp., ex Mexico, semblable à l'*assimilis*, mais teint en vert, non en gris, dans les intervalles du noir de la calotte.

» La femelle de l'élégant *Lanio auritus*, Dubus, a d'abord été décrite par M. Sclater sous le nom de *Tachyphonus xanthopygius*.

» Sir William Jardine vient aussi de publier un singulier genre de BUCCONIDE, qui relie sa famille aves les Toucans. Il nomme *Tetragonops ramphastinus* cette forme aussi nouvelle que remarquable.

» M. Gould m'a montré une forme très-curieuse, surtout parce qu'elle est mexicaine; elle se rapproche de mon genre *Catharus*, qui se trouve aussi au Mexique, mais s'en distingue éminemment par le manque total de soies rostrales; sa queue est aussi plus longue. M. Gould l'a présentée à la Société Zoologique sous le nom de *Malacocichla deyas*, et m'a permis d'en prendre la description suivante :

» MALACOCICHLA, Gould. *Rostrum parvum, breve, valde compressum; nares minimæ, fere vestitæ, vibrissis nullis. Pedes longissimi; tarso digitis duplo longiore. Alæ, spuria brevissima, remigum prima quintam æquante*, 2 = 4; *tertia omnium longissima. Cauda longicula. Plumæ mollissimæ.*

» MAL. DEYAS, Gould. *Intense olivacea; subtus flavida, in gula pura, pectoreque dense olivaceo-maculato, vegetior, lateribus luridis : pileo, cervice, genisque latissime nigerrimis : remigibus rectricibusque fuscescentibus : rostro aurantio : pedibus flavo-corneis.*

» Une Grive de Panama, plus forte de taille que la commune (*T. musicus*), dans les magasins du Musée de Londres, m'a paru inédite; ce sera PLANESTICUS CASIUS, Bp., *ex toto cinnamomeo-ferrugineus; subtus pallidior, gula obsolete vix tantum striata.*

» M. Gould croit reconnaître une espèce distincte de celle de Suisse dans la *Mantifringilla* asiatique, de l'Inde, de la Perse; et trop commune dans les environs d'Erzeroum, pour qu'elle ne se montre aussi probablement en Europe. En effet, le bec, quand il ne serait pas constamment noir, est plus épais et toujours en cône fort allongé, et la queue se montre, dans tous les âges, privée du noir terminal de ses rectrices entièrement blanches. Cette circonstance lui a fait donner le nom de *M. leucura*, Gould.

» Un autre *Fringillide* de ces contrées vient enfin d'être retrouvé!... ce qui ne peut manquer d'arriver tôt ou tard lorsqu'on a pris pour base la nature. La *Linota brevirostris* de ma liste comparative des Oiseaux d'Europe et d'Amérique de 1837 est donc une bonne espèce que, malheureusement, je n'ai pu inclure dans ma Monographie des *Loxiens*, qui comprend les *Linotés*, quoique des environs montagneux d'Erzeroum elle soit très-répandue dans la Perse et dans l'Afganistan. *Pallidior, uropygio albo roseo induto : remigibus tertiariis apice latissime albis ; secundariis margine externo amplo fere argenteo (uti in* Ruticilla tithys) *: rectricibus nigris albo late externe marginatis, et interne dimidiato albis : rostro gracili, brevissimo*....

» Parmi les Pigeons, une splendide espèce vient aussi d'être retrouvée : c'est la *Columba holosericea*, Temm., dont un second exemplaire (unique si tant est que le type soit détruit) vient d'être rapporté au Muséum Britannique, non pas des îles Sandwich, mais de régions aussi peu fréquentées que ces îles le sont journellement. Comme nous l'avions soupçonné sans vouloir l'établir, elle forme un genre que nous nommons DREPANOPTILA, d'après le caractère de ses rémiges si bien décrites et figurées par Temminck.

» M. Gould a reçu des îles Salomon un exemplaire de *Iotreron* en trop mauvais état pour décider si c'est la *viridis* de Linné en plumage encore plus parfait que l'on ne l'a vue jusqu'ici, ou une race distincte à tête presque entièrement couleur de lait.

» M. Gray émet des doutes sur la validité de ma *Ptilocolpa carola* qui pourrait être, suivant lui, le jeune de la *griseipectus :* en tout cas, sa *pectoralis*, publiée par Hartlaub en mars 1855, est aussi adulte que cette dernière, et n'en diffère pas.

» Par contre, je ne pense pas avec M. Cassin que l'*Hemiphaga poliocephala* soit la même que la *H. forsteni*, Temm. : elle est entre autres choses beaucoup plus petite. Je crois que l'espèce de Gray restera acquise à la science; mais il a tort de la considérer comme le type de mon genre *Hemiplaga*, tandis qu'elle oscille au contraire entre les *Zonœnas* et ce genre, dont le vrai type est *C. novæ-zelandiæ*, rapportée en France par le capitaine Reynaud.

» On sait que *Carpophaga rufinucha*, Cassin, n'est autre chose que notre *paulina*. J'ai retrouvé à Londres un second exemplaire de ma *Ducula pistinaria*.

» Une seconde espèce de *Trocaza* vit dans le Maroc et à Madère même, confondue avec la *lourivora*, Moquin, mais plus grande, différemment co-

lorée et à queue entièrement ardoisée, et traversée seulement dans le milieu par une bande blanche. Nous la nommons TR. BOUVRYI en honneur d'un jeune et savant Prussien d'origine française, parti pour l'Afrique, et du retour duquel l'ornithologie attend beaucoup. Ce n'est pas la seule science qui devra des remercîments à notre confrère le Ministre de la Guerre pour les encouragements et facilités qu'il a bien voulu donner au voyage de ce naturaliste en Algérie.

» La *Peristera spilodera,* Gray, rangée par nous-même, avant de l'avoir vue, dans le genre *Chlorœnas,* pourrait fort bien, malgré son bec jaune, n'être qu'un jeune de la variable *Chl. plumbea.*

» Par contre, *Turtur muroensis,* Hodgs., de l'Inde, pourrait fort bien différer spécifiquement de *Streptopelia humilis* des Philippines.

» M. Gould admet comme nous les trois espèces de *Megaloprepia,* mais dans un second supplément à ses Oiseaux de la Nouvelle-Hollande, dans lequel il vient de figurer *M. assimilis* (*puella,* Cassin), il les réunit encore aux *Carpophages.* Sans vouloir invalider les caractères spécifiques qu'il a cru découvrir pour les distinguer, disons simplement que le plus clair pour nous réside dans la queue, qui dans la *puella* est entièrement noirâtre en-dessous, les baguettes de toutes les rectrices étant noires, tandis que dans la *magnifica*, la surface inférieure de la queue est d'un beau gris d'acier, et la baguette de la première rectrice, blanchâtre.

» Brehm a établi, sous le nom de *Buphus pseudo-ralloïdes*, une espèce distincte pour les exemplaires asiatiques à dos noir non mentionnés dans mon Conspectus.

» On vient encore de reproduire en Amérique, comme espèce distincte et nouvelle, le véritable jeune de la *Grue américaine.*

» Les *Bartavelles* forment un petit sous-genre distinct même de celui des *Perdrix rouges* (CACCABIS), et c'est à lui que je réserve le nom classique de PERDIX. J'en connais cinq ou six espèces, y compris les deux gigantesques géantes *melanocephala* et *yemensis;* et je puis même fixer les limites géographiques de chacune de ces races si voisines l'une de l'autre. On sait combien est locale, quoique se retrouvant à de grandes distances, notre *Perdix græca* ou *saxatilis*, de Grèce, de Hongrie, des Alpes Liguriennes et des Apennins romains, qui malheureusement tend tous les jours à disparaître de France, et spécialement du Périgord, et ne vit ni en Espagne ni en Corse, malgré ce que j'en ai dit moi-même. La *Perdix chukar* des monts Himalaias s'étend par toute l'Inde et jusqu'aux extrémités de la Chine; les monts Altaïs en nourrissent une race plus petite, que l'on pourrait distin-

guer sous le nom de *Perdix altaica*. Mais il existe une espèce intermédiaire à la *græca* et à la *chukar*, entièrement nouvelle. C'est dans le Musée de Francfort que nous l'avons nommée, il y a quelques années, *synaica*, parce que son quartier général semble être aux alentours du mont Sinaï, d'où elle s'étend dans toute la Syrie, l'Asie Mineure et l'Arabie. Celles du Muséum proviennent de Perse, et l'on m'en a montré, à Londres, des exemplaires que l'on m'a assuré provenir des îles de l'Archipel grec, et par conséquent européens. Malgré la grande ressemblance de la *chukar* et de la *græca* réunies par quelques auteurs, voilà donc encore une espèce intermédiaire.

» Et il n'y a pas à dire que ces caractères, quoique de peu d'importance, ne soient suffisants à la faire reconnaître, puisque j'ai pu l'identifier dans un Tableau que la Compagnie des Indes a fait faire en Perse, par un artiste du pays, et qui représente le dernier shah Feth-Ali se livrant au plaisir de la chasse avec ses cent fils. Elle est d'un gris beaucoup plus pâle que les autres; la nuque, le dos et les ailes d'un isabelle rosé; le bandeau du front large; les moustaches prolongées et le collier, qui se dilate antérieurement, sont noirs; la gorge, d'un blanc cannelle, moins blanche que dans *P. græca*, moins rousse que dans *P. chukar;* elle a la tache auriculaire rousse de cette dernière; plus de châtain sur le bord des plumes des flancs; les deux bandes noires de chaque plume sont étroites, laissant un grand espace blanc; le bec est très-allongé.

» Je suis parvenu à distinguer une trentaine de Bécassines dont plusieurs sont encore inédites. Parmi celles-ci, la plus intéressante est certainement celle des hautes Andes de Quito, ayant la taille et les bandes transversales inférieures de la Bécasse. Je suis convenu, l'autre jour, en Écosse, avec sir William Jardine, qui la possède, de l'appeler :

» XYLOCOTA JAMESONI, Jard. et Bp. *Nigricans, albido vario-maculata plumarum margine rufescente; subtus albida ex toto nigricante fasciolata; remigibus primariis cum alula spuria pure cinereis; secundariis et tertiariis nigris rufo-fasciolatis; cauda brevissima, rotundata, rectricibus* 12; *quatuor mediis totis subnigricantibus, extimis linearibus, angustis, cinereis; omnibus obsolete fusco-fasciolatis.*

» M. Hardy, de Dieppe, avait attiré mon attention sur un Eider de sa collection, qui offrait sous son menton la marque caractéristique de *Somateria spectabilis*. Mais c'était un jeune oiseau, qui pouvait d'ailleurs être un hybride!.. Je viens de voir à Londres, entre les mains de M. Gray, plusieurs individus adultes, qui prouvent que c'est une espèce. Elle est

propre aux contrées les plus boréales de l'Amérique, où elle a été dessinée avant son heureuse capture, au moyen du télescope, en compagnie d'une autre espèce anserine, que l'on n'a pas pu obtenir. D'accord avec M. Gray, et par imitation de Linné, qui a ainsi nommé un Papillon, nous l'avons appelée *Somateria v. nigrum.* »

CHIMIE PHYSIOLOGIQUE. — *Sur la recherche du sucre dans le sang de la veine porte; par* **M. C.-G. LEHMANN**, de Leipzig. (Communiqué par *M. Cl. Bernard.*)

« J'ai déjà dit (1) que, pendant la digestion de la viande, le sang de la veine porte qui pénètre dans le foie ne contient pas de sucre. Comme on a donné à ce sujet des observations contradictoires, il m'a semblé nécessaire de fixer ici la méthode d'investigation qu'il convient de suivre dans cette question de chimie physiologique. Il faudra : 1° établir la méthode chimique à l'aide de laquelle on peut constater, d'une manière rigoureuse et non discutable, la présence ou l'absence du sucre dans le sang de la veine porte; 2° préciser le procédé physiologique par lequel on peut se procurer le sang de la veine porte en quantité suffisante pour l'analyse, en opérant de telle façon, qu'on n'obtienne que le sang qui circule normalement dans ce vaisseau.

» I. Quant à la méthode chimique que j'ai mise en usage, elle n'est aucunement nouvelle; car je l'ai publiée déjà en 1840, dans la première édition de mon *Traité de Chimie physiologique*, et je l'ai employée depuis pour faire mes recherches sur la composition du sang de la veine porte et des veines hépatiques chez les chevaux (2). Cette méthode est basée sur la possibilité de séparer le sucre, aussi bien que possible, par précipitation. Il est, en effet, connu que le glycose, le sucre de canne et le lactose forment avec la potasse une combinaison insoluble dans l'alcool. C'est pourquoi, pour rechercher le sucre dans le sang de la veine porte ou dans tout autre sang, j'opère de la manière suivante : Je traite le sang par l'alcool, et après évaporation de la solution alcoolique, j'obtiens un extrait ou résidu que je reprends de nouveau par de l'alcool assez fort, après quoi j'ajoute à la solution alcoolique une solution de potasse caustique dans l'alcool. Alors le saccharate de potasse se précipite en formant une masse déliquescente et très-soluble dans l'eau. La solution aqueuse de cette combinaison donne

(1) *Comptes rendus de l'Académie des Sciences;* tome XL, page 589.

(2) *Berichte der Kœnigl. Sœchs. Gesellschaft der Wissenschaften;* 1850, page 193.

toujours avec la potasse caustique et le sulfate de cuivre une réaction indubitable. Il est vrai que de la solution alcoolique de sucre traitée par la potasse, il se précipite parfois d'autres matières, telles que du chlorure de potassium, un peu de carbonate de potasse et de matière organique; mais je n'ai jamais observé qu'il en résultât aucun inconvénient pour la réaction. On peut ensuite ajouter, à une autre partie de la solution de saccharate de potasse, de l'acide tartrique jusqu'à ce que la liqueur montre une légère réaction acide, et l'on obtient la fermentation en mettant la solution en contact avec de la levûre de bière; car je n'ai jamais vu qu'il se précipitât avec le sucre aucune matière qui fût capable de gêner ou d'empêcher la fermentation alcoolique. La méthode que je viens d'indiquer est très-sensible. J'ai pu, par ce moyen, reconnaître du sucre dans de l'urine d'homme où l'on en avait préalablement ajouté seulement $\frac{1}{1000000}$. A l'aide de cette méthode, j'ai pu souvent découvrir du glycose dans des liqueurs où le liquide cupro-potassique ou la levûre ne donnaient directement qu'une réaction douteuse, par exemple dans l'urine d'arthritiques et de tuberculeux, etc. Enfin je me suis encore assuré que, de même que dans l'albumen des œufs des oiseaux, il y a du sucre dans les ovaires des mammifères, et parfois dans le sang veineux général; mais que la bile ni la salive n'en renferment jamais.

» II. Pour ce qui regarde les conditions physiologiques dans lesquelles il faut recueillir le sang de la veine porte, M. Bernard les a suffisamment fixées déjà depuis longtemps. Mais il est arrivé que des auteurs ont négligé d'en tenir compte, ce qui est cependant indispensable, si l'on veut opérer d'une manière irréprochable et se procurer pour l'analyse du liquide sanguin qui n'appartienne pas à d'autres vaisseaux qu'à la veine porte. En effet, si l'on fait à un chien vivant, même de très-forte taille, une saignée de 700 grammes ou de 300 à 400 grammes par la veine porte, on se place dans de mauvaises conditions expérimentales et on obtient un sang qui ne convient pas pour la recherche, ce qui se prouve directement et aussi par les considérations suivantes. On sait que la pression sous laquelle le sang se trouve dans une veine est diminuée lorsque le sang s'écoule par une ouverture faite à cette veine; or il en résulte que, non-seulement le sang des vaisseaux communiquants, dont la pression est devenue relativement plus grande, s'écoule en plus grande quantité vers l'ouverture, mais il arrive aussi que les liquides contenus dans le parenchyme des organes se répandent, par suite de la loi de la diffusion des liquides, dans le vaisseau dont la pression a été diminuée. En outre, M. Éd. Weber et moi nous avons trouvé

que la quantité totale du sang contenu dans un homme adulte ne dépasse pas la dixième partie du poids du corps; et, dernièrement, MM. Bischoff et Welcker ont dit que chez les hommes et les mammifères la masse du sang formait la treizième partie du poids du corps. Or, si nous voulions soustraire à un chien pesant 24 kilogrammes (ce qui est sans doute une forte taille) 700 grammes ou même 300 à 400 grammes de sang de la veine porte, il n'est pas permis de croire qu'on aurait recueilli le sang pur de cette veine, car il faudrait admettre, ce qui est invraisemblable, que la quatrième partie du sang du corps est contenu dans le système de la veine porte.

» Pour éviter, autant que possible, les inconvénients que je viens de signaler, je n'ai pas fait la saignée de la veine porte sur le chien vivant, mais j'ai tué auparavant l'animal par un coup administré sur la tête, puis j'ai placé, suivant la manière de M. Bernard, une ligature sur la veine porte à l'entrée du foie. Alors j'ai ouvert complétement la cavité abdominale, et j'ai introduit par une petite ouverture faite à la veine porte, un peu au-dessous de la ligature, un tube de verre deux fois recourbé à angle droit. Après avoir fixé ce tube à l'aide d'une ligature, je laissais sortir de la veine, préalablement comprimée par les deux doigts, le sang qui s'échappait par le tube et était recueilli dans un petit ballon de verre. Le cœur faisait encore quelques contractions, et l'accès de l'air, accélérant les mouvements péristaltiques des intestins, faisait qu'une assez grande quantité de sang non coagulé s'écoulait. J'ai recueilli, de cette manière, de 35 à 80 grammes de sang sur des chiens de forte taille, et je pense que cette quantité n'est pas trop grande pour croire qu'elle représente le sang tel qu'il circule dans le système de la veine porte pendant la vie de l'animal.

» J'ai expérimenté, de la manière qui précède, sur seize chiens qui, après être restés vingt-quatre heures à jeun, mangèrent de la viande de cheval à discrétion, et ils furent tués trois à six heures après le repas. Dans ces seize expériences je n'ai jamais trouvé une trace de glycose dans le sang de la veine porte.

» Mais on pourrait dire que, malgré l'exactitude de la méthode chimique que j'ai employée, la quantité de sang que j'ai recueillie (35 à 80 grammes) ne suffisait pas pour découvrir de très-minimes quantités de glycose; c'est pourquoi j'ai encore exécuté les deux expériences suivantes : Sur trois chiens nourris à la viande, j'ai recueilli et réuni le sang obtenu de leur veine porte, ce qui faisait en tout $217^{gr},5$ de sang; sur trois autres chiens dans les mêmes conditions j'ai obtenu, en opérant de la même manière,

192^{gr},7 de sang; mais, malgré ces quantités considérables de sang, je n'ai pas réussi à constater dans ces deux cas la moindre trace de glycose dans la veine porte.

» Pour me convaincre que lorsqu'on trouve du glycose dans le sang de la veine porte, cela tient à ce que l'on soustrait sur les chiens vivants des quantités de sang trop considérables, j'ai fait, sur un chien pesant 13 kilogrammes, une saignée de 351 grammes à la veine porte, et sur un autre chien pesant 11^{kil},5 une saignée de 211 grammes, et sur un troisième, dont le poids était de 14^{kil},5, une saignée de 263 grammes, et je dois dire que dans ces trois cas j'ai constaté indubitablement la présence du glycose.

» Les conclusions qui résultent de ces expériences me semblent évidentes; elles sont que : 1° quand on fait des saignées trop considérables à la veine porte, on ne recueille pas du sang convenable et tel qu'il circule normalement dans le vaisseau pendant la vie; 2° que lorsqu'on se place dans les conditions déterminées pour avoir du sang pur de la veine porte, on n'y trouve jamais de glycose pendant la digestion de la viande.

» III. Mais si pendant la digestion de la viande le sang de la veine porte qui entre dans le foie ne renferme pas de sucre, contiendrait-il une autre matière qui pût facilement être changée en sucre (un glycoside)? M'étant posé cette question depuis déjà bien longtemps, j'ai fait digérer, soit l'extrait alcoolique, soit l'extrait aqueux du sang de la veine porte avec de la diastase ou de la synaptase, puis je l'ai fait bouillir avec quelques gouttes d'acide sulfurique ou d'acide nitrique. Mais je n'ai jamais réussi à obtenir aucune substance fermentescible. Pendant la digestion de la viande, il ne se forme pas non plus dans l'estomac, ni dans l'intestin grêle, une matière glycogénique (un glycoside). J'ai fait maintes fois les expériences ci-dessus indiquées avec les différents extraits du contenu trouvé dans l'estomac et dans l'intestin grêle des chiens nourris avec la viande, et dans ces cas mon espoir a également été trompé.

» Enfin on a émis l'idée que le sang de la veine porte contient une matière qui peut empêcher la fermentation alcoolique. Pour vérifier si cette opinion est exacte, j'ai ajouté à l'extrait alcoolique du sang de la veine porte des faibles quantités de sucre, mais je dois dire que j'ai toujours vu paraître les phénomènes de la fermentation alcoolique comme à l'ordinaire.

» Nous devons donc admettre que, pendant la digestion de la viande, il n'y a pas de matière antiseptique dans le sang de la veine porte, et que d'autre part on n'y rencontre pas de trace de glycose par les réactifs les

plus exacts. De sorte que, si l'on eût trouvé dans le sang de la veine porte une substance rendue fermentescible à l'aide de l'acide sulfurique, il ne faudrait pas penser que le glycose est caché dans le sang de la veine porte par une substance étrangère, mais il serait inévitable, au contraire, de conclure que cette matière est un sucre non fermentescible ou plutôt un sucre copulé, un glycoside, qui est décomposé par l'action de l'acide. Mais nous devons ajouter que si l'on réussissait à découvrir un pareil glycoside dans le sang de la veine porte, loin de combattre la théorie glycogénique émise par M. Bernard, ce fait la confirmerait pleinement, parce qu'on serait bien contraint d'admettre que c'est dans le foie que cette matière est décomposée pendant la vie. »

Remarques à propos de la communication de M. Lehmann;
par **M. Cl. Bernard**.

« L'Académie se rappelle que depuis quelque temps il s'est élevé un débat sur la question de savoir s'il y a ou non du sucre dans le sang de la veine porte chez un animal carnivore pendant la digestion de la viande. Cette expérience offre, en effet, une importance toute particulière au point de vue de la fonction glycogénique du foie; car pour conclure que le sucre qui se trouve toujours en proportion considérable dans le tissu hépatique, est produit sur place par une sécrétion spéciale du foie, il fallait s'assurer avant tout que le sang de la veine porte qui entre dans l'organe ne lui apporte pas de matière sucrée.

» Nous n'avons rien à ajouter après les expériences chimiques et physiologiques de M. Lehmann qui sont si précises et si décisives. Nous nous bornerons seulement à faire remarquer qu'après ce long débat il n'y a absolument rien de changé à la proposition sur laquelle nous avions fondé la théorie de la fonction glycogénique. Il reste aujourd'hui établi, comme nous l'avions annoncé alors, que chez un animal carnivore le sang qui entre dans le foie ne contient pas de sucre, tandis que celui qui en sort en renferme des quantités très-notables, d'où nécessité d'admettre que c'est dans le foie que se produit la substance sucrée.

» Toutefois nous devons reconnaître que la discussion, en appelant de nouveau l'attention des chimistes et des physiologistes sur la question, les a amenés à fixer définitivement les conditions de l'investigation chimique et physiologique, et a rendu désormais impossible toute contestation au sujet de l'existence de la fonction glycogénique du foie, sur le mécanisme de

laquelle il peut encore rester des études à faire, mais dont la réalité physiologique est prouvée expérimentalement de la manière la plus positive. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Note sur les causes qui amènent l'altération des épreuves photographiques positives, et sur un moyen de les révivifier; par* **MM. Davanne** *et* **Girard**.

« S'il est quelque chose qui s'oppose encore au développement immense que la photographie sérieuse est appelée à prendre, c'est à coup sûr l'instabilité que présentent généralement les épreuves positives; il en est peu, en effet, qui puissent résister à un contact de quelques années avec les agents atmosphériques : nous n'entendons parler ici que des épreuves préparées par le procédé ordinaire de l'hyposulfite, et nullement de celles à la préparation desquelles concourent les sels d'or.

» On sait que le premier de ces procédés, qui seul jusqu'ici a joui de la faveur des photographes, consiste d'abord à tremper l'épreuve, au sortir du châssis de reproduction, dans un bain d'hyposulfite de soude, pour dissoudre le chlorure d'argent non décomposé; elle sort de ce bain avec une teinte rouge-fauve, que l'on cherche à remplacer par de belles teintes noires-violacées, qu'on obtient dans des bains dits de *virage*. Ceux-ci sont composés d'hyposulfite de soude additionné soit d'acide acétique, soit de chlorure d'argent. Au sortir de ces bains, l'épreuve est recouverte de belles teintes, mais l'expérience a démontré depuis longtemps que celles-ci n'offraient aucune solidité.

» Jusqu'ici diverses hypothèses avaient été émises sur ce fait de destruction, sans qu'aucune étude sérieuse eût été jamais entreprise; nous avons cherché à combler cette lacune et à éclairer par l'analyse chimique cette intéressante question. En réfléchissant aux opérations précédentes, tout nous faisait présumer qu'une épreuve rouge, fixée et non virée, était formée par de l'argent métallique divisé, et non par du sous-chlorure d'argent, comme on l'admet habituellement; que cet argent, au contact des bains sus-énoncés, se transformait en sulfure que les émanations atmosphériques modifiaient ensuite. L'expérience a démontré l'exactitude de cette hypothèse.

» Pour la vérifier analytiquement, nous avons cherché : 1° quel était l'état de l'argent sur une feuille positive fixée et non virée, cherchant incidemment s'il était resté de l'hyposulfite de soude dans la pâte du papier;

2° quel était l'état de l'argent sur une épreuve positive virée par les procédés usuels, c'est-à-dire au moyen des hyposulfites chargés de chlorure d'argent ou d'acide acétique, de ces bains que les photographes appellent *hyposulfites vieux*.

» Le procédé que nous avons employé pour effectuer l'analyse était très-simple : il consistait à imprégner la feuille de papier d'une solution de nitrate de potasse et de carbonate de soude, à la faire brûler et à soumettre les cendres à l'analyse; après la calcination, l'argent restait à l'état insoluble, tandis que le chlore et le soufre se trouvaient transformés en chlorures et en sulfates. Nous avons d'abord vérifié l'exactitude de ce procédé en brûlant une feuille imprégnée de chlorure d'argent, dosant, dans les cendres, l'argent par le chlore, le chlore par l'argent, et pesant les deux précipités de chlorure qui se sont trouvés identiques; nous avons également déterminé par ce moyen la composition des cendres du papier photographique, de manière à pouvoir en tenir compte dans les analyses ultérieures.

» Pour décider la première question, nous avons fait noircir complétement à la lumière une feuille imprégnée de chlorure d'argent, nous l'avons ensuite lavée à l'hyposulfite de soude neuf, puis à l'eau distillée, et nous l'avons enfin brûlée. Nous n'avons pas trouvé dans les cendres traces de sulfate ; la quantité de chlore s'élevait à $0^{gr},002$; celle de l'argent à $0^{gr},124$. Il était donc évident d'abord que l'hyposulfite de soude neuf n'avait pas laissé trace de soufre; en outre, la proportion du chlore était si faible en présence de celle de l'argent, qu'on pouvait la considérer comme impureté du papier; la formule Ag^2Cl en eût exigé dix fois plus, soit $0^{gr},020$. Plusieurs fois répétée, cette analyse nous a constamment donné le même résultat; mais, avant d'en tirer une conclusion, nous avons voulu lui donner une forme plus palpable. Nous avons préparé une quantité relativement considérable de chlorure d'argent, nous l'avons étalée dans une capsule, agitée pendant une journée à la lumière solaire, lavée à l'hyposulfite, puis à l'eau distillée; le résidu fondu avec du carbonate de soude pur a donné un culot d'argent métallique; mais le flux ne contenait pas traces de chlore. Ajoutons, en outre, que la surface des épreuves photographiques est parfaitement soluble dans l'acide azotique, tandis qu'on considère le sous-chlorure comme insoluble.

» De ces expériences, nous croyons pouvoir conclure que l'image photographique positive est formée par de l'argent métallique, et non pas par du sous-chlorure d'argent, comme on l'avait dit jusqu'ici.

» Pour déterminer ensuite quel était l'état de l'argent sur les épreuves

virées, nous en avons analysé un certain nombre, sur lesquelles nous avions produit les teintes noires voulues, au moyen des bains ordinaires de virage (hyposulfite de soude mélangé d'acide acétique ou de sel d'argent), et nous y avons toujours trouvé, non-seulement de l'argent, mais aussi du soufre, ces deux corps s'y rencontrant à peu près en quantités atomiques, telles que les exige la formule AgS. Ce résultat s'est reproduit d'une façon constante, et nous en avons conclu que, dans les bains de virage précités, l'argent dont est recouverte la feuille se transforme en sulfure: réaction facile à comprendre quand on se rappelle que les hyposulfites sont immédiatement décomposés par l'acide acétique, et quand on sait, comme l'expérience nous l'a montré, que ces sels mélangés avec une solution d'azotate d'argent transforment presque instantanément celui-ci en sulfure.

» Passant ensuite à l'étude des épreuves altérées, nous avons soumis à l'analyse des épreuves préparées, il y a plusieurs années, et dont les teintes noires s'étaient transformées en teintes jaunes; des épreuves que nous avons fait passer nous-mêmes en les abandonnant plusieurs jours dans l'eau après le virage; d'autres enfin que nous avions directement sulfurées comme nous le dirons tout à l'heure: dans toutes, nous avons retrouvé du soufre et de l'argent, et, chose curieuse, les proportions étaient sensiblement les mêmes que dans les épreuves noires sortant des bains de virage.

» Il était donc établi que dans les épreuves fixées l'analyse ne décelait que de l'argent, tandis que dans celles qui avaient été virées, qu'elles fussent noires ou jaunes, il y avait du soufre et de l'argent, et ces deux corps seulement. Restait à savoir si cette sulfuration était réellement la cause de la destruction des images. Pour nous en assurer, nous avons sulfuré des épreuves bien fixées, soit par les procédés photographiques, soit dans des bains sulfhydriques, soit dans un courant d'hydrogène sulfuré, et toutes les fois que ces épreuves sulfurées se sont trouvées d'une manière quelconque en présence de l'humidité, leurs teintes noires ont rapidement disparu pour faire place aux teintes jaunes, tandis que les épreuves simplement fixées ne subissaient aucune altération. Nous ne relaterons pas tous les essais que nous avons entrepris, deux suffiront: dans le premier, une feuille a été abandonnée pendant longtemps au sein d'une solution d'acide sulfhydrique, elle a parcouru rapidement toutes les teintes ordinaires, pour garder finalement, au sein même du bain, la teinte jaune des épreuves passées; dans le second, une épreuve préalablement séchée à l'étuve, puis maintenue vingt-quatre heures dans un courant d'hydrogène sulfuré parfaitement sec, a gardé ses teintes noires, mais a jauni rapidement, lorsque ensuite nous l'avons mise en contact avec l'eau.

» Raisonnant par analogie, nous croyons pouvoir dire que, dans les procédés photographiques ordinaires, la sulfuration cause le virage, et en présence de l'humidité amène la destruction. L'emploi des sels d'or, donnant naissance à des réactions d'un tout autre ordre, n'a point ces inconvénients.

» Il resterait à chercher pourquoi ce sulfure d'argent noir devient jaune en présence de l'humidité. Comme il n'y a dans les deux cas aucun changement dans la proportion des éléments constituants, on est forcé d'admettre soit une hydratation du composé, soit une modification isomérique analogue à celles des sulfures de mercure rouge et noir.

» En terminant, nous dirons qu'il est facile, lorsqu'une épreuve ainsi préparée a été détruite par le temps, de la ramener à des tons noirs dont on peut à volonté augmenter ou diminuer l'intensité : il suffit pour cela de l'immerger, pendant quelques heures et dans l'obscurité, dans un bain contenant par litre 2 à 3 grammes de chlorure d'or; une double décomposition s'opère, et l'or se dépose à la place de l'argent; on enlève ensuite, au moyen d'une solution légère d'hyposulfite de soude, le chlorure d'argent formé, on lave, et l'épreuve se trouve ainsi parfaitement révivifiée. »

OPTIQUE. — *Note sur un moyen nouveau de reconnaître si les faces parallèles entre elles d'une plaque de cristal de roche sont aussi parallèles à l'axe du cristal ou inclinées sur cet axe; par* **M. H. Soleil.**

« Mon père a découvert il y a longtemps, et employé avec succès, un moyen simple de reconnaître si une plaque parallèle de cristal de roche est rigoureusement perpendiculaire à l'axe. Le moyen consiste à placer la plaque sur la glace étamée ou miroir du fond de l'appareil de polarisation de Norremberg, et à regarder à la fois à travers l'analyseur et la loupe qui, placée à une petite distance du miroir, fait fonction de collimateur. Les rayons polarisés qui ont traversé une première fois la plaque, sont réfléchis par le miroir et la traversent une seconde fois en sens contraire. La plaque équivaut ainsi à deux autres de rotation contraire, et donne naissance au phénomène connu sous le nom de spirale d'Airy.

» Cela posé, les faces de la plaque sont ou ne sont pas perpendiculaires à l'axe, suivant que les spirales sont ou ne sont pas parfaitement, régulièrement ou symétriquement conformées. On met en évidence de cette manière les plus petites obliquités ou inclinaisons des faces de la plaque sur l'axe du

cristal. Lorsque mon père inventa ce procédé, on employait très-rarement les plaques parallèles à l'axe du cristal, et il ne sentit pas la nécessité d'un moyen de constater le parallélisme avec autant d'exactitude que la perpendicularité. Aujourd'hui, il n'en est pas de même; ainsi j'ai présenté récemment à l'Académie un compensateur très-sensible dans la construction duquel il entre des plaques de quartz parallèles à l'axe; j'ai donc dû me préoccuper de cette difficulté. La solution simple et efficace que j'en ai trouvée ne me semble pas indigne de l'attention de l'Académie, d'autant plus qu'elle est le complément necessaire de ma Note du mois de mai.

» Je me sers toujours de l'appareil de Norremberg. Sur la glace étamée du fond, je place d'abord une lame de mica d'un quart d'onde, avec sa section principale ou la ligne qui unit les deux centres d'anneaux dans le plan de polarisation, ou perpendiculairement à ce plan; sur la lame de mica, je pose la plaque de quartz dont je veux constater le parallélisme, mais en l'orientant de telle sorte, que l'axe du cristal fasse un angle de 45 degrés avec la ligne des centres ou la section principale du mica; l'orientation est ce qu'elle doit être si, en regardant dans l'analyseur, on voit le champ de lumière coloré uniformément en bleu foncé; on interpose ensuite la loupe, on la met bien au foyer, et l'on regarde de nouveau dans l'analyseur. Cela posé, si les faces de la lame sont rigoureusement parallèles à l'axe, le champ de lumière, après comme avant l'interposition de la loupe, apparaîtra coloré uniformément en bleu. Si, au contraire, le parallélisme à l'axe n'est pas exact, le champ uniforme de lumière bleue, vu à travers la loupe, fera place à une bande noire accompagnée à droite et à gauche de franges colorées perpendiculaires à l'axe du cristal, comme la bande noire. Ces franges sont d'autant plus nombreuses et d'autant plus serrées que les faces font un plus grand angle avec l'axe du cristal. Quand l'inclinaison ou l'obliquité à l'axe a été ainsi constatée, et si elle est considérable, en retirant la loupe, on ne verra pas reparaître le champ de lumière uniforme, les franges paraîtront même sans la loupe.

» Si l'on soumet à ce genre d'épreuves, non plus des plaques à faces parallèles entre elles, mais des plaques prismatiques, on verra apparaître des phénomènes semblables, mais plus compliqués. Les franges vues sans la loupe ou avec la loupe ne sont plus perpendiculaires à l'axe du cristal, mais parallèles à l'arête du prisme ou à l'intersection des deux faces obliques. De plus si, l'une des faces prismatiques étant parallèle à l'axe et l'autre oblique, on pose la face parallèle à l'axe sur la lame de mica, on verra les franges colorées parallèles à l'arête du prisme, dont il a déjà été question; si, au

contraire, on met la face inclinée sur l'axe en contact avec la lame de mica, les franges n'apparaîtront plus, elles seront remplacées par une teinte uniforme, à moins toutefois que l'arête du prisme ne soit parallèle à l'axe du cristal. Dans ce dernier cas on voit les franges, sur quelque face que la plaque pose. Il importe de remarquer que ces apparences ne se produisent qu'autant que l'angle du prisme est très petit.

» Le phénomène suivant est assez singulier pour être signalé. On prend deux plaques de quartz dont les faces parallèles entre elles sont inclinées sur l'axe du cristal d'une même quantité; on trace sur les tranches des deux plaques la direction de l'axe, et on les superpose de telle sorte, que les traces ou les lignes qui donnent la direction des axes soient parallèles entre elles, en même temps que les axes sont dans le même plan; ainsi superposées, les deux plaques ne se compensent pas ou ne forment pas une plaque unique, parallèle à l'axe. Si, au contraire, les plaques sont superposées de telle sorte, que les deux traits soient non plus parallèles, mais convergents, les deux plaques se compenseront, leur ensemble équivaudra, quant à ce qui se passe vers le milieu du champ, à une plaque unique parallèle à l'axe; deux couples semblables, superposés à angle droit, donneront les hyperboles équilatères bien connues. »

CHIRURGIE. — *Résultats avantageux obtenus par le pansement des plaies avec la glycérine.* (Extrait d'une Note de **M. Demarquay.**)

« Depuis les recherches de *M. Chevreul* qui a imposé à cette substance le nom sous lequel elle est connue, plusieurs praticiens distingués d'Angleterre et de France l'ont employée dans le traitement de diverses affections médicales; mais jusqu'à ce jour les chirurgiens l'avaient négligée. Cependant la considération de ses propriétés physiques et chimiques me portant à penser qu'elle pourrait être de quelque utilité dans le pansement des plaies, je profitai de mon séjour à l'hôpital Saint-Louis pour faire quelques essais dans le service de M. le professeur Denonvilliers, momentanément confié à mes soins. Parmi les malades que j'ai eu à traiter, quelques-uns ayant été pris d'une complication grave des plaies, la pourriture d'hôpital, je fis d'abord usage des moyens énergiques par lesquels cette affection est ordinairement combattue, c'est-à-dire de l'acide citrique, de l'acide nitrique, et du fer rouge, mais en vain : j'eus recours alors à la *glycérine*, et en vingt-quatre heures les plaies de mes malades avaient changé d'aspect, la fièvre tombait, et bientôt la guérison s'ac-

complissait sous nos yeux. Vivement frappé de ces faits, je résolus d'essayer les effets de cette substance dans le traitement des plaies ordinaires. En conséquence, tous les blessés du service furent pansés avec la *glycérine*, et voici ce que j'observai : Les plaies soumises à ce mode de pansement ont un aspect rosé, et se maintiennent si propres, qu'on est dispensé de les laver et de recourir à la spatule pour enlever le coagulum de cérat et de pus, qui rend le pansement actuel des plaies long et douloureux. Les linges enduits de *glycérine* se lèvent avec la plus grande facilité; de plus, cette substance modère la suppuration, ainsi que j'ai pu m'en assurer sur un certain nombre de malades soumis, avant l'emploi du nouveau mode de pansement, à l'usage du cérat. Les bourgeons charnus eux-mêmes restent très-peu développés, et n'ont point besoin d'être réprimés par la pierre infernale. Il faut ajouter à ces avantages celui d'activer d'une manière notable la cicatrisation des plaies. Toutes ces circonstances ont été constatées par M. Denonvilliers. »

MM. Tricaud et **Bonfillon** prient l'Académie de vouloir bien charger une Commission d'examiner une machine de leur invention agissant par la vapeur d'eau et l'air comprimé.

Si MM. Tricaud et Bonfillon veulent adresser une description suffisamment détaillée de cette machine, leur Mémoire sera soumis à l'examen d'une Commission; jusque-là l'Académie n'a pas à s'en occuper.

M. Monier adresse de Saint-Paul (Pyrénées-Orientales) une Lettre relative à son opuscule sur le *Pediculus vinealis*, dont un exemplaire a été présenté à l'Académie, et pour lequel il s'étonne de n'avoir pas encore reçu d'accusé de réception.

M. le Secrétaire perpétuel rappelle à cette occasion ce qui a déjà été dit relativement à l'intervalle qui s'écoule nécessairement entre la réception d'une pièce et le départ de la Lettre qui annonce qu'elle est parvenue au secrétariat. Celle qui a été adressée de M. Monier a dû lui parvenir le lendemain même du jour où il écrivait.

M. Cadet adresse de Rome une Lettre concernant ses précédentes communications qui sont relatives, les unes à l'examen des déjections des cholériques, les autres à l'histoire naturelle. Relativement aux premières, l'auteur annonce avoir reconnu, en relisant sa minute, quelques inexactitudes qu'il se propose de faire disparaître dans un prochain envoi.

M. HEYDRICH prie l'Académie de lui faire connaître le jugement qui aura été porté sur la nature d'une liqueur hémostatique, dont il avait adressé d'abord un échantillon, puis fait connaître la formule.

Ces communications, qui avaient été soumises à l'examen de M. Velpeau, n'ont pas paru de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

La séance est levée à 5 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 22 octobre 1855, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2e semestre 1855; n° 16; in-4°.

Institut impérial de France. Académie des Beaux-Arts. Séance publique annuelle du samedi 6 octobre 1855, présidée par M. AMBROISE THOMAS, président. Paris, 1855; in-4°.

Institut impérial de France. Académie des Sciences. Discours prononcés aux funérailles de M. Magendie, le jeudi 11 octobre 1855; 1 feuille ½ in-4°.

Mémoire sur les familles des Ternstrœmiacées et Camelliacées; par M. J.-D. CHOISY. Genève, 1855; in-4°.

Formulaire des préparations iodées publiées jusqu'à ce jour, pour servir de complément à l'art de formuler; par M. DESCHAMPS (d'Avallon). Paris, 1856; 1 vol. in-12.

Du tremblement des mains et des doigts, et Description de deux machines orthopédiques, etc.; par M. J.-J. CAZENAVE. Paris, 1855; br. in-8°.

Des causes, des symptômes et du traitement de la suppression des urines et de leur rétention; par M. le Dr A. PETIT (de Maurienne). Paris, 1855; 1 vol. in-12.

Recherches sur les Mammifères fossiles de l'Amérique méridionale; par M. PAUL GERVAIS; br. in-8°

Sur une espèce de Rorqual fossile; par le même; br. in-8°.

Description d'un Poisson fossile du terrain crétacé de la Drôme, suivie d'une liste de Poissons fossiles que l'on a recueillis en France; par le même; broch. in-8°.

Réponse adressée à M. Bureau sur la nouvelle classification des Cétacés; par M. E. GUITTON; br. in-8°.

Essai sur le mouvement de la Lune, où l'on examine pourquoi ce satellite nous présente toujours la même face; par M. C.-J. RECORDON; br. in-8°.

Prophylaxie et curation du choléra par le mouvement; par M. N. DALLY. Paris, 1855; br. in-8°. (Adressé au concours du prix Bréant.)

De la médication curative du choléra asiatique; par M. FRÉDÉRIC LECLERC. Tours, 1855; br. in-8° (Adressé au même concours.)

Illustrationes plantarum orientalium; par M. le comte JAUBERT et M. ED. SPACH; 47ᵉ livraison; in-4°.

Bulletin de l'Académie royale de Médecine de Belgique; tome XIV; n° 9; in-8°.

Rapport général des travaux de la Société des Sciences médicales de l'arrondissement de Gannat, pendant l'année 1854-1855, *présenté dans la séance du* 6 *juin* 1855; *par* M le Dʳ TRAPENARD, vice-secrétaire de la Société; 9ᵉ année. Gannat, 1855; in-8°.

Del moto... *Du mouvement des projectiles dans les milieux résistants; par* M. P. DE SAN ROBERTO, major d'artillerie. Turin, 1855; in-4°.

Report... *Rapport sur l'irruption du choléra dans la paroisse de Saint-James, Westminster, durant l'automne de* 1854, *présenté au conseil d'administration par la Commission d'enquête du choléra;* br. in-8°. (Adressé par M. SNOW, comme pièce à l'appui de son ouvrage, précédemment présenté au concours du prix Bréant.)

Catalogue... *Catalogue des genres et sous-genres d'oiseaux existant au muséum britannique; par* M. J. GRAY. Londres, 1855; in-12. (Présenté par M. le prince Charles Bonaparte.)

The case... *Le cas de L. Buranelli considéré au point de vue de la médecine légale; par* M. FORBES WINSLOW. Londres, 1855; br. in-8°.

Nachrichten... *Nouvelles de l'Université et de l'Académie des Sciences de Gottingue.* 15 octobre 1855; in-8°.

Annales de l'Agriculture française; 15 octobre 1855; in-8°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences, et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie; VIIᵉ volume; 16ᵉ livraison; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique; 20 octobre 1855; in-8°.

Journal des Connaissances médicales et pharmaceutiques; 20 octobre 1855; in-8°.

L'Agriculteur praticien; 10 octobre 1855; in-8°.

La Revue thérapeutique du Midi; 15 octobre 1855; in-8°.

Répertoire de Pharmacie; 8 octobre 1855; in-8°.

Gazette des Hôpitaux; n° 121 à 123.

Gazette hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie; n° 42.

Gazette médicale de Paris; n° 42.

L'Ami des Sciences; n° 42.

La Presse des Enfants; n° 5.

La Science; n°s 199 à 204.

L'Athenæum français. Revue universelle de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts; n° 42.

Le Moniteur des Comices; n° 45.

Le Moniteur des Hôpitaux; n°s 124 à 126.

Le Progrès manufacturier; n° 23.

Revue des Cours publics; n° 24.

ERRATA.

(Séance du 8 octobre 1855.)

Page 555, ligne 14, celle que manifeste l'induit quand on approche ou qu'on éloigne de lui, *lisez* quand on approche ou qu'on éloigne de l'induisant.

(Séance du 15 octobre 1855.)

Page 590, ligne 23, NOURRY, *lisez* DOURRY.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES A L'OBSERVATOIRE DE PARIS. — AOUT 1855.

JOURS du mois.	9 HEURES DU MATIN. Temps vrai.			MIDI. Temps vrai.			3 HEURES DU SOIR. Temps vrai.			6 HEURES DU SOIR. Temps vrai.			9 HEURES DU SOIR. Temps vrai.			MINUIT. Temps vrai.			THERMOMÈTRE.		ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	MAXIMA.	MINIMA.		
1	755,74	20,8		755,55	23,4		755,29	25,3	25,5	754,95	24,1	24,1	755,55	20,2	20,0	755,45	18,2	18,2		16,1	Nuageux ; quelques éclaircies..	O. faible.
2	755,92	24,5	24,3	755,47	26,5	26,1	754,30	28,0	26,9	753,86	26,7	26,3	754,61	22,2	22,3	755,01	20,3	20,0	29,1	15,3	Très-nuageux..............	S. faible.
3	754,15	22,7	23,4	753,27	27,1	26,4	751,16	27,5	27,2	750,49	23,0	21,3	751,42	19,3	*18,7	752,34	16,1	15,9	28,7	17,9	Couvert	S. faible.
4	754,75	17,7	17,8	754,42	20,5	20,2	753,83	20,3	*19,8	753,41	19,7	19,7	754,76	16,3	16,4	755,14	15,5	15,6	21,7	13,1	Très-nuageux ; ⊙ par mom...	O. assez fort.
5	757,66	19,1	20,7	758,31	20,3	20,7	758,71	20,5	20,5	759,20	20,5	20,2	760,53	16,3	15,7	760,96	14,3	13,6	21,4	13,7	Très-nuageux..............	O.N.O. ass. fort.
6	760,85	20,6	21,8	759,67	23,3	22,7	758,67	23,3	23,2	757,57	22,3	22,2	756,79	18,3	18,8	756,36	16,3	16,9	23,4	11,9	Nuageux..................	S. S. E. faible.
7	753,69	22,3	22,9	753,42	23,9	23,7	753,98	23,1	23,5	754,04	21,1	20,8	754,56	16,6	*15,8	754,36	15,5	15,5	24,8	14,9	Très-nuageux, quelq. éclairc..	S. S. E. faible.
8	752,74	17,6	17,9	752,22	16,5	16,8	751,82	16,7	17,0	752,52	16,8	16,3	753,76	15,5	15,2	753,88	14,2	14,0	18,9	14,2	Très-nuageux	S. O. assez fort.
9				755,39[1]	19,2	19,2	754,52	19,7	19,4	756,32	17,0	16,7	757,19	13,9	12,8	757,58	11,7	11,5	20,5	14,0	Couvert...................	O. faible.
10	759,14	19,3	19,0	759,33	19,1	19,8	759,63	20,7	20,7	759,99	19,5	19,5	761,23	16,7	16,0	761,84	15,0	15,0	21,4	10,5	Très-nuageux.	O. faible.
11	763,07	20,0	20,4	762,61	21,7	21,8	762,42	22,4	22,4	762,44	21,2	21,1	763,40	18,3	18,5	763,55	14,7	14,7	23,0	12,1	Nuageux..................	N. E. faible.
12	763,38	19,5	21,0	762,60	20,2	21,0	761,58	22,5	22,4	761,12	20,3	20,2	761,23	18,3	18,2	760,88	17,5	17,6	22,8	12,4	Couvert ; quelques éclaircies..	N. N. O. faible.
13	761,15	15,7	15,8	760,85	18,0	18,3	760,53	20,3	20,4	760,71	19,4	19,1	761,61	15,5	15,4	761,99	13,0	13,0	20,4	15,9	Couvert; nimbus....	N. N.E. as. faib.
14	762,40	16,5	17,0	762,33	18,6	18,8	761,49	20,4	20,3	761,46	20,5	20,3	762,23	17,9	17,8	762,61	16,7	16,7	21,3	10,7	Beau ; quelques nimbus......	N. assez faible.
15	763,60	18,4		763,39	20,7	20,9	762,75	22,6		762,64	22,5		763,87	18,4		764,45	16,1	15,6	23,1	15,0	Stratus ; ciel vaporeux.......	N. N. O. faible.
16	765,05	19,3	19,6	764,18	22,9		763,70	23,3	23,4	763,62	22,5	22,5	764,35	19,5	19,2	764,76	17,3	17,0	23,8	13,1	⊙; nuageux................	O. N.O. faible.
17	764,65	20,0	20,0	764,15	22,4	22,5	763,29	23,5	22,8	762,65	21,9	21,8	762,84	18,5		762,49	15,7		24,4	14,0	Beau ; quelques nuages......	N.N.E. très-fort
18	760,64	19,2		758,97	23,0	22,9	757,30	25,3	24,8	755,97	23,9	23,1	755,46	20,7	20,5	754,36	18,5	18,5	25,5	13,4	Beau......................	E. assez fort.
19	753,95	25,1[2]		754,06	26,9	26,0	755,11	23,0[3]		755,18	22,8	22,0	755,68	20,1	20,1	755,56	18,3	18,4	26,7	16,5	Couv.; à 1h 30m écl.; ton. et pl.	O. N. O. fort.
20	758,28	20,5		758,27	22,9	21,9	757,95	23,4		757,77	22,4	21,6	758,15	19,1	18,9	757,61	16,9	16,8	24,6	14,7	Nuageux..................	S. O. assez fort.
21	757,99	20,1	19,9	758,02	23,9		757,53	25,5		757,58	24,5		758,62	19,8	19,3	759,51	16,2	16,0	26,1	16,5	Cumulus ; éclaircies; ⊙......	O. fort
22	760,39	19,9	20,3	759,50	21,6	22,0	758,66	23,7	23,7	757,58	22,9	22,3	757,26	20,1	20,0	757,30	16,0	15,9	24,0	12,2	Beau......................	S. S. O. faible.
23	754,26	22,3	22,5	752,69	27,2	27,0	750,95	30,5	30,0	750,25	29,7	28,8	750,50	24,6	24,9	751,07	23,7	24,2	30,5	13,0	Beau......................	E. faible.
24	753,80	21,5	20,4	754,25	24,1	24,3	754,04	26,7	25,4	755,14	22,7	22,4	755,94	20,0	*19,9	756,70	18,9	*18,5	27,0	14,1	Une ondée à 11h 3/4; couv.; écl.	S. S. O. faible
25	759,53	19,1	19,4	759,27	21,0	20,7	758,64	23,5	22,4	758,07	22,3	21,6	758,47	19,9	19,1	758,91	17,6	16,9	23,7	16,9	Très-nuageux.	O. N. O. faible.
26	760,92	19,0	18,8	760,63	21,4	21,5	760,21	23,5	22,5	760,02	21,5	21,1	760,86	18,1	16,3	761,10	15,2	14,2	24,0	15,0	Cirrus et cumulus..........	N. O. faible.
27	759,94	21,4	21,5	758,71	23,5	24,1	757,46	24,6	25,2	756,39	23,5	24,0	756,14	19,3		755,77	16,1		25,3	11,7	Beau ⊙; qq. petits cumulus...	S. O. faible.
28	754,79	21,6	20,5	753,93	27,8	26,5	753,87	25,9	25,8	753,87	24,1		754,61	21,3	20,7	755,35	18,7	17,9	30,3	14,3	Beau ; vapeurs.............	S. S. E. faible.
29	757,38	15,9	17,1	758,52	15,6	16,2	759,11	16,3	17,2	759,42	17,7		760,67	16,1	15,3	761,36	14,5	14,1	16,9	14,6	Couvert; pluie.............	N.N.O. as. faib.
30	763,43	15,2	16,2	763,15	18,3	19,1	762,71	20,1	20,6	762,44	20,1	20,6	762,63	17,3	16,1	762,56	15,8	15,0	20,4	12,6	Très-nuageux..............	N.N.O. ass.fort.
31	761,70	16,9	17,4	761,09	20,3	20,2	760,16	20,6	20,7	759,39	19,5	19,5	760,02	18,0	17,9	760,09	16,5	15,8	21,1	13,2	Couvert; quelques éclaircies..	N. E. faible.

(1) Cette observation a été faite à midi 45m. — (2) Cette observation a été faite à 9h 40m.
(3) Cette observation a été faite à 3h 10m.

Quantité de pluie en millimètres tombée pendant le mois. { Cour ..... 38mm,80 ; Terrasse... 32mm,70 }

Nota. Les astérisques placés dans la colonne du thermomètre tournant indiquent que ce thermomètre, qui n'est, jusqu'à nouvel ordre, qu'un thermomètre d'essai, était mouillé par la pluie.

(Voir *Comptes rendus*, 1er mai 1854, page 797.)

COMPTE RENDU
DES SÉANCES
DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 29 OCTOBRE 1855.
PRÉSIDENCE DE M. REGNAULT.

MEMOIRES ET COMMUNICATIONS
DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. Regnault communique verbalement les résultats des expériences qu'il a faites pour déterminer la chaleur spécifique de quelques corps simples, et expose les propriétés curieuses que présente le sélénium dans ses deux modifications isomériques.

GÉOMÉTRIE. — *Construction des équations du troisième et du quatrième degré; par* **M. Chasles.**

« I. — La construction géométrique des équations du troisième et du quatrième degré donnée par Descartes dans sa *Géométrie* forme une des théories les plus importantes, à plusieurs titres, de cet admirable ouvrage; car elle implique la féconde Méthode des coefficients indéterminés, et les belles découvertes de l'auteur sur la composition des équations algébriques s'y rattachent aussi. Depuis, beaucoup de géomètres, Sluze, Newton, Halley, le marquis de Lhopital, etc., se sont occupés de la question, et ont développé toutes les conséquences qu'embrassait dans sa généralité le procédé de Descartes. Il semblerait donc aujourd'hui que tout a été dit sur ce point de théorie mathématique, et qu'il ne laisse plus rien à désirer. Cependant une simple remarque suffit pour montrer que la question se prête à un point de vue sous lequel on ne l'a point encore considérée. Car s'il est vrai que l'on effectue la résolution des équations *par une construction géométrique,* néanmoins la voie qui conduit si aisément à cette solution n'appartient pas aux méthodes de la simple et pure Géométrie : c'est une application de la *Géométrie analytique,* qui tient plus du calcul encore que de la Géométrie, puis-

qu'on y représente les courbes par des équations que l'on combine algébriquement. La question se présente donc intacte en Géométrie rationnelle, et constitue un sujet de recherches qui a sa place naturelle dans le développement et les applications des méthodes propres à cette partie des mathématiques. Car la Géométrie doit s'efforcer de s'affranchir de la nécessité de recourir aux méthodes de calcul pour résoudre les questions de son domaine, même quand elles se traduisent par une équation du troisième ou du quatrième degré (*).

» C'est sous ce point de vue que j'ai l'honneur d'entretenir l'Académie d'une question qui, au premier abord, aurait pu paraître épuisée et peu susceptible de faire ici le sujet d'une communication.

» Du reste, les solutions auxquelles je suis parvenu reposent sur des considérations de Géométrie nouvelles qui peuvent mériter par elles-mêmes d'être connues, parce qu'elles s'appliquent à d'autres questions importantes. Il s'agit de quelques propriétés de deux séries de segments en involution, entre lesquels on établit une certaine relation fondée sur le rapport anharmonique.

» On pense bien, sans qu'il soit besoin de le dire, que les sections coniques jouent un rôle nécessaire dans nos nouvelles constructions, comme dans celles de la Géométrie analytique. Employer d'autres courbes d'un ordre supérieur, serait une faute de méthode, d'autant plus grave, qu'on peut dire que la destination philosophique et essentielle des sections coniques, en Géométrie, est précisément la résolution des questions qui admettent trois ou quatre solutions, de même que la

---

(*) Il est à propos de rappeler ici que les Arabes ont construit d'une manière générale les racines de l'équation du troisième degré : mais il faut dire que leur méthode ne diffère pas, au fond, de celle de Descartes relative au cas du troisième degré, parce que les propriétés des coniques dont ils faisaient usage n'étaient autres que des cas particuliers de la proposition du rapport constant du rectangle des ordonnées au rectangle des abscisses, qui forme l'équation des courbes dans la Géométrie analytique. Aussi, c'est la résolution des équations du quatrième degré, où tous les efforts des Arabes ont échoué, qui présentait des difficultés et qui fait le mérite de la méthode de Descartes. Néanmoins le travail des géomètres arabes marquait un pas notable en Géométrie et en Algèbre, et était un acheminement vers une alliance plus intime entre ces deux branches des mathématiques. On doit, comme on sait, la connaissance de ce point historique important à M. Sédillot, qui l'a fait connaître par une analyse étendue d'un Manuscrit arabe de la Bibliothèque impériale (voir *Notices et Extraits des Mss.*, etc., tome XIII). Depuis, M. Woepcke, ayant trouvé dans un Ms. de la Bibliothèque de Leyde le même Traité arabe, mais plus complet que dans le Ms. de Paris, en a publié le texte et une traduction, suivis d'extraits d'autres Mss. inédits, sous le titre : L'*Algèbre d'Omar Alkhayyami*, etc.; Paris, 1851, grand in-8°.

propriété essentielle du cercle est de servir à résoudre celles qui en admettent deux seulement.

» Cette considération suffit pour montrer que ces courbes, indépendamment de leurs applications dans toutes les sciences qui ressortent des mathématiques, forment, au même titre que le cercle lui-même, une des bases fondamentales de la Géométrie, sans laquelle cette science rencontrerait à chaque pas des limites infranchissables, quand, au contraire, le progrès illimité forme son caractère propre et son attribut distinctif dans l'ensemble des connaissances humaines. Aussi ne saurait-on trop étudier et étendre la théorie des coniques, qui est encore beaucoup trop restreinte pour les besoins de la Géométrie.

» Mais revenons au sujet de la présente communication. Je donne deux constructions différentes de la question que je me suis proposée. Dans la première, on se sert des points d'intersection de deux coniques dont une est prise arbitrairement, et dans la seconde, des tangentes communes à deux pareilles courbes, dont une est prise aussi arbitrairement. Les deux constructions reposent sur quelques propositions fort simples que je vais d'abord exposer. Ces propositions, comme je l'ai dit ci-dessus, sont susceptibles d'application à d'autres questions, notamment dans la théorie des courbes du troisième et du quatrième ordre.

II. — *Propositions d'où dérive la construction des équations du troisième et du quatrième degré.*

» 1er Théorème. — *Quand quatre segments* Mm, M'm',... ,*pris sur une même droite, sont en involution, les pôles d'un point de la droite relatifs à ces segments ont leur rapport anharmonique constant, quel que soit ce point* (*).

» Nous appellerons ce rapport constant *rapport anharmonique des quatre segments.*

» 2e Théorème. — *Si d'un point fixe pris sur une conique on mène des droites aux extrémités de chacun des quatre segments* Mm, M'm',..., *les quatre cordes que ces droites interceptent dans la conique, lesquelles, comme on sait, passent par un même point, ont leur rapport anharmonique égal à celui des quatre segments.*

» 3e Théorème. — *Si dans l'équation du troisième degré à deux variables*

$$x^2(az+b)+x(a'z+b')+(a''z+b'')=0$$

(*) Le *pôle* d'un point relatif à un segment est le conjugué harmonique du point par rapport aux deux extrémités du segment.

les variables représentent des segments comptés sur une droite indéfinie OX *à partir d'une origine fixe* O, *de manière qu'une valeur de* z *détermine un point* n, *et les deux valeurs correspondantes de* x *deux points* M, m, *formant un segment* Mm : 1° *tous les segments* Mm *sont en involution;* 2° *les points* n *correspondent anharmoniquement à ces segments (c'est-à-dire que le rapport anharmonique de quatre points* n *est égal à celui des quatre segments* Mm).

» 4e Théorème. — *Si dans l'équation du quatrième degré à deux variables*

$$x^2(az^2+bz+c)+x(a'z^2+b'z+c')+(a''z^2+b''z+c'')=0$$

le déterminant des neufs coefficients est nul, ce qu'on exprime par la relation

$$a(b'c''-b''c')+a'(b''c-bc'')+a''(bc'-b'c)=0,$$

les racines conjuguées de l'équation sont doubles, c'est-à-dire que les deux valeurs de x *qui correspondent à une valeur donnée de* z, *correspondent aussi, toutes les deux à la fois, à une autre valeur de* z;

» *Et si ces couples de racines conjuguées représentent des segments* Mm *et* Nn *sur une même droite, ces segments jouissent des deux propriétés suivantes :*

» 1°. *Les segments* Mm *sont en involution; et pareillement les segments* Nn;

» 2°. *Ceux-ci correspondent anharmoniquement aux premiers, c'est-à-dire que le rapport anharmonique des quatre segments* Nn *est égal à celui des quatre segments* Mm.

» D'après ce théorème, trois systèmes de deux segments M*m*, N*n* suffisent pour déterminer tous les autres; et, conséquemment, trois systèmes de couples de racines conjuguées de l'équation suffisent pour déterminer tous les autres systèmes.

III. — *Construction des racines de l'équation du troisième degré*

$$Ax^3+Bx^2+Cx+D=0.$$

» Qu'on prenne l'équation à deux variables

$$(Az+B)x^2+Cz+D=0,$$

qui devient la proposée quand on y fait $z=x$. Une infinité de systèmes de racines conjuguées de x et de z satisfont à cette équation, et il s'agit de

trouver les trois systèmes dans lesquels les deux variables sont égales. Or, pour cela, trois systèmes quelconques suffisent.

» A cet effet, on prend une conique arbitrairement, et sur cette courbe un point fixe ; et au moyen des trois systèmes de valeurs des deux variables, on construit quatre points qui avec le point fixe déterminent une autre conique. Cette courbe rencontre la première en trois points, autres que le point fixe, lesquels correspondent aux systèmes de valeurs égales de x et de z, et font connaître les racines de l'équation proposée.

» Il nous reste à dire comment les systèmes de valeurs conjuguées des deux variables servent à construire les points de la seconde conique.

» On prend sur une droite indéfinie OX, à partir d'un point fixe O, des segments égaux aux valeurs des deux variables. Ainsi, donnant à z une valeur arbitraire z', à laquelle correspondent deux valeurs de x (égales et de signes contraires), on prend un segment On égal à z', et deux segments OM, Om égaux aux deux valeurs correspondantes de x. Un autre système de valeurs des deux variables détermine un autre point n' et un segment correspondant $M'm'$; et un troisième système, un troisième point n'' et un segment $M''m''$.

» Ayant pris une section conique quelconque et un point P sur cette courbe, on mène par ce point trois droites aboutissant, l'une au point n, et les deux autres aux extrémités du segment Mm; ces deux dernières interceptent dans la conique une corde Aa qui rencontre la première droite Pn en un point α. Le second point n' et le segment correspondant $M'm'$ donnent une deuxième corde $A'a'$ et un nouveau point α'. Et enfin au troisième point n'' et au segment $M''m''$ correspondent semblablement une corde $A''a''$ et un troisième point α''. Les trois cordes concourent en un même point (parce que les trois segments Mm, $M'm'$, $M''m''$ sont en involution, théorèmes 3e et 2e). Ce point avec les trois α, α', α'' et le point P détermine une conique sur laquelle serait un quatrième point α'' construit au moyen d'un quatrième système de valeurs des variables x et z (parce que les points n, n',... correspondent anharmoniquement aux segments Nn, $N'n'$, théorème 3e, et par suite aux cordes Aa, $A'a'$, théorème 2e). Il s'ensuit évidemment que la droite menée du point P à chacun des trois points d'intersection des deux coniques détermine sur la droite OX un point n qui coïncide avec une des extrémités du segment correspondant Mm; de sorte que pour ce point la variable x est égale à z, et par conséquent le segment Om est une racine de l'équation.

» Ainsi les droites menées du point fixe P aux trois autres points d'in-

tersection des deux coniques déterminent les trois racines de l'équation proposée.

» *Observation.* — On peut former autrement, mais non indifféremment, l'équation à deux variables qui devient la proposée quand les variables sont égales. Il suffit et il est nécessaire qu'une des variables n'entre qu'à la première puissance dans l'équation.

» On peut encore résoudre l'équation du troisième degré à la manière des équations du quatrième degré, comme nous le dirons après avoir donné la construction propre à celles-ci.

IV. — *Construction des racines de l'équation du quatrième degré*
$$x^4 + Ax^3 + Bx^2 + Cx + D = 0.$$

» Qu'on prenne l'équation à deux variables

$$(x^2 + Ax) z^2 + Bx^2 + Cx + D = 0,$$

qui devient la proposée quand on y fait $z = x$.

» Donnant à x une valeur arbitraire x', on aura pour z deux valeurs z', z'' (égales et de signes contraires), et à ces deux valeurs correspondra une même seconde valeur x'' de x. On a donc un système de deux couples de racines conjugées. On peut former ainsi une infinité de tels systèmes; et trois suffisent pour déterminer tous les autres.

» Que l'on porte sur une droite indéfinie OX, à partir du point fixe O, les diverses valeurs des variables x et z. Les valeurs x', x'' déterminent deux points M, m, et les valeurs correspondantes z' et z'', deux points N, n : ces points donnent lieu aux deux segments Mm, Nn. Pour un autre système de deux couples de racines conjuguées de l'équation, on a deux autres segments correspondants M$'m'$, N$'n'$

» Trois couples de segments suffisent pour déterminer tous les autres (théorème 4e), et par conséquent tous les couples de racines conjuguées x', x'' et z', z''. Mais, en outre, ils suffisent pour déterminer, au moyen d'une construction géométrique, les quatre couples dans chacun desquels les deux segments ont une extrémité commune, auquel cas les deux variables x et z sont égales et constituent une racine de l'équation du quatrième degré.

» *Construction.* — Qu'on prenne une conique quelconque, et sur cette courbe un point fixe P. Que par ce point on mène des droites aux quatre points M, m, N, n. Les deux premières interceptent dans la conique une corde Aa, et les deux autres une corde Bb. Un autre couple de segments

$M'm'$, $N'n'$ donnera semblablement deux autres cordes $A'a'$, $B'b'$; et un troisième couple $M''m''$, $N''n''$, deux nouvelles cordes $A''a''$, $B''b''$. Les trois cordes Aa, $A'a'$, $A''a''$ passent par un même point Q (parce que les trois segments Mm, ... sont en involution), et les trois Bb, $B'b'$, $B''b''$ par un autre point Q'. D'une autre part, les trois premières rencontrent respectivement les trois autres en trois points α, α', α''. Ces trois points avec les deux Q, Q' déterminent une conique; et cette courbe rencontre la première en quatre points. Les droites menées du point P à ces points déterminent sur la droite OX quatre segments qui sont les racines de l'équation.

Observation. — On peut former de bien des manières différentes l'équation à deux variables, puisqu'il suffit, d'après le théorème 4e, que les coefficients satisfassent à une condition unique fort simple. Ainsi, on pourra prendre les équations

$$z^2(x^2 + Ax + B) + Cx + D = 0,$$
$$z^2(x^2 + Ax + B) + Cz + D = 0,$$
$$(x^2 + Ax)z^2 + Bxz + \frac{C - \sqrt{C^2 - 4BD}}{2}x + \frac{C + \sqrt{C^2 - 4BD}}{2}z + D = 0;$$

mais non celles-ci :

$$(x^2 + Ax)z^2 + Bxz + Cx + D = 0,$$
$$(x^2 + B)z^2 + Ax^2z + Cx + D = 0.$$

» *Application aux équations du troisième degré.* — La construction précédente s'applique aux équations du troisième degré de deux manières, qui diffèrent de la méthode directe propre à ces équations.

» *Première manière.* — On suppose le dernier terme D nul, et l'on effectue la construction relative à l'équation du quatrième degré

$$x^4 + Ax^3 + Bx^2 + Cx = 0,$$

au moyen, par exemple, de l'équation

$$(x^2 + Ax)z^2 + Bx^2 + Cx = 0.$$

Alors les trois segments Mm ont leur origine commune au point O, et le point de concours des trois cordes Aa est situé sur la conique C prise arbitrairement. La conique que l'on construit passe par ce point, auquel correspond sur l'axe OX une racine nulle; et les trois autres points d'intersection des deux coniques donnent les trois racines de l'équation du troisième degré.

» *Deuxième manière.* — On peut opérer directement sur l'équation du troisième degré

$$x^3 + Ax^2 + Bx + C = o,$$

de la même manière que sur l'équation générale du quatrième degré.

» On prendra une équation à deux variables, telle que

$$x^2(z + \lambda) + (A - \lambda)z^2 + Bz + C = o,$$

ou, plus généralement,

$$x^2(bz + c) + x(a'z^2 + b'z + c') + a''z^2 + b''z + c''z = o,$$

pourvu que ses coefficients satisfassent à la relation

$$a'(b''c - bc'') + a''(bc' - b'c) = o,$$

et, en outre, à la condition que l'équation devienne la proposée quand on y fait $z = x$.

» C'est cette équation dont on déterminera trois couples de racines conjuguées qui, au moyen d'une conique prise arbitrairement, serviront à en construire une autre dont les points d'intersection avec la première donneront les racines cherchées.

» Ici peut se présenter une objection, car les deux coniques se couperont en quatre points qui sembleraient donner quatre racines au lieu de trois. Mais un de ces points est connu à priori; il répond au système de valeurs $x = \infty$ et $z = \infty$ qui, effectivement, satisfont à l'équation à deux variables, mais introduisent une racine étrangère à l'équation du troisième degré.

V. — *Autre mode de construction des équations du troisième et du quatrième degré.*

» *Équations du troisième degré.* — Après avoir déterminé sur une droite indéfinie OX les trois points n, n', n'' et les segments correspondants Mm, $M'm'$, $M''m''$, comme dans la première solution, on prend arbitrairement une section conique tangente à la droite OX en un quelconque de ses points. Par les deux points M, m on mène deux tangentes à cette courbe, lesquelles se rencontrent en un point α. Les deux points M', m' donnent lieu semblablement à un point α', et les deux M'', m'' à un point α''. Ces trois points sont sur une même droite L. On joint ces points respectivement aux points n, n', n'' par trois droites, qui avec la droite L et la droite OX déterminent une conique qui leur est tangente. Cette conique et celle qu'on

a prise à volonté ont trois tangentes communes, autres que la droite OX. Les points où ces tangentes rencontrent cette droite déterminent les racines de l'équation, c'est-à-dire que ces racines sont les distances de ces points à l'origine O.

» *Equations du quatrième degré.* — Après avoir déterminé les segments Mm, Nn, comme dans la première construction, on prend une conique tangente à la droite OX, et l'on mène par les extrémités des deux segments les tangentes à cette courbe. Les deux tangentes émanées des points M et m se rencontrent en un point α, et les deux autres en un point β. Un second couple de segments donne semblablement deux points α', β', et un troisième couple deux points α'', β''. Les trois points $\alpha, \alpha', \alpha''$ sont sur une même droite L, et les trois β, β', β'' sur une droite L'. Ces deux droites et les trois $\alpha\beta, \alpha'\beta', \alpha''\beta''$ déterminent une conique qui leur est tangente. Les quatre tangentes communes à cette courbe et à la première rencontrent la droite OX en quatre points dont les distances au point O sont les racines cherchées.

» Cette construction s'applique, comme la première, aux équations du troisième degré, de deux manières. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *De la résolution des équations numériques, par l'abaissement des puissances des racines et le rapprochement en résultant dans leurs limites; par* **M. Benjamin Valz.**

« Lorsque les racines des équations numériques ont des valeurs considérables, ou que leurs limites sont très-étendues, leur recherche devient fort pénible et fort longue. On obvie à cet inconvénient en rendant ces valeurs dix ou cent fois plus petites selon la grandeur des racines dont on doit avoir une appréciation par des recherches préliminaires et surabondantes. Ce résultat s'obtient facilement par la simple diminution des coefficients, qu'on divise par les puissances de 10. Mais il paraît tout aussi simple et plus avantageux d'y parvenir par l'abaissement même des puissances des racines, car on évite ainsi les calculs préliminaires, et on peut déduire du grand rapprochement de leurs limites qui en résulte, une méthode fort simple et en quelque sorte directe d'obtenir les racines, puisqu'elle procède par des substitutions successives ou plus rapides, lorsque celles-ci deviennent trop lentes. En effet, un abaissement suffisant de puissance tel que $\frac{1}{10}$ qui paraît le plus convenable et qui n'augmente pas les calculs logarithmiques, rap-

proche tellement de l'unité, non-seulement les grandes racines, mais même les plus faibles fractions, qu'on pourra prendre cette unité même pour première approximation, et isolant un des termes de l'inconnue, dans le premier membre de l'équation, on obtiendra ordinairement une nouvelle valeur plus approchée, qui servira de même pour en obtenir de nouvelles de plus en plus exactes : mais si la progression devenait trop lente, ou si même les différences des valeurs obtenues marchaient en sens inverse, augmentant au lieu de diminuer, ce qui pourrait arriver parfois, alors la progression des différences obtenues donnera proportionnellement mieux les nouvelles approximations à employer. En général, en isolant dans le premier membre de l'équation chacun des termes de l'inconnue, on obtiendra une nouvelle racine. Pour montrer la rapidité du décroissement et de la convergence vers l'unité, il suffira de chercher la racine dixième des limites 100 et $\frac{1}{100}$, qu'on trouvera 1.58 et 0.63, dont la différence est moindre que l'unité, et réduite de moins qu'au centième.

» En 1837, M. Graffe, professeur à Zurich, en réponse au prix proposé par l'Académie de Berlin, proposa une méthode, inverse de la précédente, ou procédant par l'élévation des puissances des racines. Ce procédé, dont les avantages ont été surtout le plus appréciés en Allemagne, n'a été préconisé en France que depuis peu d'années, peut-être parce qu'il est assez laborieux, et qu'il échoue lorsqu'on vient à rencontrer quelqu'une des racines de l'unité; car dans ce cas, l'élévation aux puissances ne peut plus produire l'augmentation nécessaire à la séparation des racines. Mais lors même que celles-ci ne seraient pas exactement des racines de l'unité, il suffirait qu'elles en fussent assez rapprochées, pour être entraîné à des calculs qui pourraient excéder la patience de tout calculateur. C'est ainsi qu'il nous est arrivé parfois d'atteindre ces limites à des puissances de plusieurs milliers de fois plus élevées, sans parvenir à la racine. Nous reconnaissons cependant les avantages de cette méthode, et ne prétendons nullement établir aucune comparaison avec la précédente, que nous ne proposons que comme un moyen facile et commode d'obtenir promptement de premières valeurs des racines, aussi exactes que le permettront les Tables de logarithmes, et qu'on étendra ensuite d'après la méthode d'approximation de Newton, à laquelle, malgré qu'elle ait été peut-être trop dépréciée, on continue toujours d'avoir recours, même avec la méthode de M. Graffe; car il n'est guère de méthode qui n'ait ses conditions de réussite et ses cas d'exception.

» Nous emprunterons l'exemple suivant d'une forte racine au *Diction-*

naire des Mathématiques. Soit donc

$$x^4 - 180x^3 - 1300x^2 - 18000x - 140000 = 0, \quad \text{faisant} \quad x = y^{10},$$

on aura

$y^{40} = 140000 + 18000y^{10} + 1300y^{20} + 180y^{30}$	$y = 1$	donne	1.350	différence	350
	1.350	»	1.450	»	100
	1.500	»	1.549	»	40
	1.650	»	1.660	»	10
$x = 187.$	1.688	»	1.688	»	0

» Les racines négatives, dans le cas indiqué, donneraient une valeur imaginaire à $y = \sqrt{-1}$ pour première approximation, et pourraient s'obtenir par là; mais le calcul pouvant paraître plus embarrassant, il sera plus simple de changer les signes des puissances impaires de l'inconnue pour rendre ces racines positives.

» En prenant l'unité pour première approximation, on devra obtenir en isolant la plus forte et la plus faible puissance de l'inconnue les deux racines les plus voisines de l'unité. Pour parvenir aux plus éloignées, on pourrait prendre 0 et 2, ou le plus souvent 0.5 et 1.5 pour première approximation et si l'on retrouvait les premières racines obtenues, ce serait une indication qu'il n'y en a pas d'intermédiaire, sinon on prendrait pour première approximation des valeurs moyennes entre les racines trouvées, pour obtenir les intermédiaires qui se trouveraient entre elles deux.

» Les équations à plusieurs inconnues pourront ainsi se résoudre de la même manière; mais les approximations devenant plus compliquées seront aussi plus pénibles à obtenir.

» On pourra donc, par le même moyen, déterminer les racines imaginaires des équations numériques, en développant les deux équations à deux inconnues qui résultent de la séparation des quantités réelles de celles imaginaires. Ainsi, pour obtenir les quatre racines imaginaires de l'équation

$$x^4 - x + 1 = 0,$$

soit R leur partie réelle et Y celle imaginaire, on aura

$$Y^4 - 6R^2Y^2 + R^4 - R^2 + 1 = 0 \quad \text{et} \quad 4RY^2 - 4R^3 - 1 = 0.$$

Mais le plus simple sera de diviser l'une par l'autre les deux équations et de faire le reste $64R^6 - 16R^2 - 1 = 0 = Z^{30} - 4Z^{10} - 1$, ce qui donnera

$Z = 1$	donne	1.0551	différence	551	$R = \pm 0.727$
1.0551	»	1.0715	»	164	$Y^2 = 0.529 \pm 0.344$
1.0780	»	1.0766	»	-4	
1.0777	»	1.0777	»	0	

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Note de* **M. Kuhlmann** *à l'occasion d'une communication récente de* M. Rochas.

« M. Rochas a adressé à l'Académie une réclamation concernant la *silicatisation* des pierres calcaires. Je crois devoir faire connaître à l'Académie les faits qui ont précédé cette réclamation.

» M. Rochas, après avoir tenté de faire une exploitation privilégiée du fruit de mes recherches, a dû y renoncer dès que je lui ai fait savoir qu'indépendamment de mes publications, j'avais fait inscrire, dès 1841, divers brevets pour l'application de mes procédés.

» Un sentiment de générosité regrettable, si un pareil sentiment pouvait être sujet à regret, m'a fait employer ensuite M. Rochas comme agent salarié, et il était encore en cette qualité à mon service lorsqu'il a pris, à la date du 27 février dernier, un brevet d'invention, mettant à profit les conseils et les indications que je lui avais donnés pour le guider dans les travaux de silicatisation que je lui ai fait exécuter pour mon compte.

» M. Rochas a cessé d'être à mon service le 2 avril, et ses prétentions m'ont forcé de l'assigner devant les tribunaux pour faire annuler ses brevets et assurer au public la libre jouissance d'une découverte que j'ai voulu placer sous la sauvegarde des corps savants par la publicité que je lui ai donnée, et sous celle de la loi des brevets qui, en garantissant à chacun la libre jouissance du fruit de ses recherches, donne à l'auteur d'une découverte le droit d'en faire jouir le public sans entraves.

» Je regrette vivement d'avoir à occuper l'Académie d'une question personnelle et de voir mon nom mêlé à des débats judiciaires, mais je me fais un devoir de m'opposer à ce qu'une exploitation privilégiée vienne peser sur l'application de procédés dont depuis quinze ans je poursuis la vulgarisation. »

ZOOLOGIE. — *Des transformations opérées lors du retour des diverses variétés de nos animaux et de nos oiseaux domestiques à l'état sauvage, et du passage de la servitude à l'indépendance et à la liberté; par* **M. Dureau de la Malle**, de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres. (Premier Mémoire : Poules et Coqs redevenus sauvages après avoir été domestiques.)

» L'histoire de l'introduction en Europe de nos animaux domestiques et la détermination de la contrée dont ils sont originaires ont été traitées

par quelques naturalistes et par moi-même, depuis trente ans, dans plusieurs Mémoires. Sur ce point, les faits sont nombreux et les renseignements abondants.

» Les changements qui se manifestent lors du retour de nos animaux domestiques à l'état sauvage ont été consignés beaucoup plus rarement, surtout pour les espèces rentrées dans l'indépendance, qui ont peu de moyens de se défendre contre les chasseurs et les animaux carnassiers.

» Azara (1) a, le premier, observé que les Chevaux sauvages, qui sont si nombreux dans les vastes plaines du Paraguay et qui se composaient de Chevaux domestiques de races diverses, de toutes formes et de toutes couleurs, abandonnés par les conquérants espagnols dans les immenses *llannos* de cette contrée, avaient presque tous changé de forme et de couleur, et que, dans une troupe de dix mille Chevaux, on en remarquait à peine un sur cent gris, alezan, noir ou pie; tout le reste était d'un poil brun à crins noirs, ce qui a fait conclure à ce naturaliste que telle fut la couleur primitive du Cheval sauvage. La forme et la structure étaient redevenues celles du Cheval sauvage du steppe des Kirguis gravé dans Pallas.

» Je puis y ajouter un fait semblable concernant l'histoire de la Poule et du Coq redevenus sauvages, et qui est rapporté par deux témoins oculaires, dont l'un écrivait 45 ans avant l'ère chrétienne, et dont l'autre a fait ses observations en 1842 et les a publiées en 1848.

« Les Poules sauvages, dit Varron (2), sont rares à Rome, où on ne les voit guère que dans des cages. Elles ressemblent pour l'aspect, non à nos Poules domestiques, mais plutôt aux Poules africaines ou Pintades (*Numida meleagris*) (3); elles ne pondent et n'élèvent de poulets que dans les bois et sont stériles dans nos villes (4). On dit que ce sont ces Poules sauvages, *gallinæ*, qui ont donné leur nom à l'île *Gallinaria* située dans la mer de Toscane, vis-à-vis les monts de Ligurie; d'autres pensent que cette île doit

(1) Azara, don Felix, trad. fr. par Moreau-Saint-Méry. Paris, 1801, tom. II, p. 307.

(2) III, IX, 16.

(3) Cinq Coqs mâles et autant de Poules sauvages du Bengale qui existent au Muséum d'Histoire naturelle et qui m'ont été mis en main par M. Portmann, à côté du Coq de Bankiva et de celui de Java, offrent le plumage tacheté blanc et noir-brun, et la ressemblance pour la forme, même celle de la crête dans les Poules et les Coqs avec la Pintade. Ce rapport complet et remarquable prouve que les Gallinacés de Varron, de même que ceux de l'île d'Annobono, ont eu pour souche mère l'espèce sauvage du Coq du Bengale, mal gravée et mal coloriée dans la planche de Sonnerat, et non les Coqs et Poules de Bankiva et de Cochinchine.

(4) Voy. Colum. VIII, II, 2.

son nom à des Poules domestiques, qui y ont été apportées par des navigateurs et dont les petits sont devenus sauvages. »

» Cependant les Poules et les Coqs sont des oiseaux qu'on apprivoisa de bonne heure en Grèce et dans l'Ionie. Si Homère et Hésiode n'en parlent pas dans l'*Iliade* et l'*Odyssée* et dans le poëme des *Travaux et des Jours* (*Opera et Dies*), le cri du Coq : ἕως ἐβόησεν ἀλέκτωρ, est exprimé dans la *Batrachomyomachie*, poëme qui a été attribué à Homère et qui, s'il n'est pas de ce grand poëte, est du moins très-ancien et fort antérieur aux premiers historiens en prose (1).

» On trouve ensuite les Poules et les Coqs décrits ou mentionnés dans les plus anciens auteurs tragiques et comiques de la Grèce, et chez les Romains dans Plaute (2). Cependant la domesticité de ces Gallinacés n'était pas encore tout à fait complète, puisque Varron dit positivement que le poulailler et la basse-cour devaient être couverts d'un filet pour empêcher les Poules de s'envoler : *intento supra rete, quod prohibeat eas extra septa evolare* (3).

» Ces observations curieuses que Varron a faites et consignées dans son ouvrage sur l'agriculture, écrit 45 ans avant l'ère vulgaire, viennent d'être confirmées entièrement par un observateur moderne. Le capitaine William Allen revint en 1842 de son expédition sur le Niger, où la moitié de son équipage avait succombé à l'intempérie du climat. Lui-même et ceux de ses compagnons qui avaient survécu, étaient encore en proie aux fièvres pernicieuses qui infestent toute la côte occidentale de l'Afrique.

» Ils furent envoyés, pour rétablir leur santé, des bouches du Niger à l'île de l'Ascension et à celle de Sainte-Hélène, situées au milieu de l'océan Atlantique. Allen relâcha d'abord à une petite île volcanique du golfe de Guinée, nommée *Annobono*, située par 1° 25′ latitude sud.

» Là, sur deux pics très-élevés et inhabités, il rencontra beaucoup de Pigeons sauvages et d'autres oiseaux auxquels il donna la chasse, et qui lui procurèrent une nourriture fraîche et salubre.

« Mais l'aliment le plus salutaire et le plus efficace, dit William Allen (4), » nous fut fourni par les volailles sauvages, Poules et Coqs (*wild poultry*),

---

(1) Voy. Link, *Monde primitif*, trad. fr. p. 316.

(2) *Pseudol.* I, 1, 28. *Asin.* III, 3, 76.

(3) Varron, *De villaticis pastionibus*, III, IX, § 15.

(4) *Travels on Niger's discovery*, t. II, p. 42. London, 1848.

» qui commençaient à être très-abondantes et qui avaient déjà changé de » forme et même de cri. »

» C'est ce changement, cette transformation, qui avaient surtout frappé Varron (1), comme je l'ai dit plus haut. Je cite en note le texte formel (2).

» On verra que cette opinion rapportée par Varron, et ce fait curieux du retour prompt des Coqs et des Poules domestiques à l'état sauvage, et du changement qu'il apporte dans leur forme, dans leur plumage et même dans leur chant, ont été confirmés entièrement par le capitaine William Allen.

» L'habile observateur anglais y ajoute même, d'après le témoignage des insulaires d'*Annobono*, sinon la date précise, du moins la limite assez restreinte dans laquelle ces changements se sont opérés.

« Ces insulaires, dit Allen, nous affirmèrent que ces nombreux Gallina- » cés étaient provenus de quelques volailles vivantes qui s'étaient échap- » pées *d'un vaisseau naufragé sur cette côte,* il y avait plusieurs années » (*from a vessel wreked on the island many years ago*). »

« Elles étaient extrêmement sauvages et s'envolaient d'arbre en arbre, en » poussant un cri tout à fait différent de celui de nos volailles domestiques. »

» Il est bien à regretter que quelques-uns de ces Coqs et de ces Poules sauvages de l'île d'*Annobono*, tués par Allen et son équipage, n'aient pas été empaillés, conservés dans l'alcool et apportés en Angleterre.

» On aurait pu en déduire avec une grande probabilité, comme Azara l'a fait pour les Chevaux domestiques devenus sauvages du Paraguay, on aurait pu, dis-je, en déduire la forme et le plumage du Coq et de la Poule primitifs, originaires de l'Orient et domestiqués dans l'Asie Mineure depuis le huitième siècle au moins avant l'ère chrétienne.

» Quant à la détermination de l'espèce des Poules sauvages d'*Annobono*, il ne peut y avoir le moindre doute. Car le capitaine Allen, savant distingué lui-même, était accompagné d'un zoologiste habile qui a enrichi la science et le *British Museum* de beaucoup d'espèces nouvelles, recueillies par lui

---

(1) III, IX, 16, édit. Schneider.

(2) « Gallinæ rusticæ sunt in urbe raræ, nec fere mansuetæ sine cavea videntur Romæ. Similes facie non his villaticis gallinis nostris sed Africanis (*); neque fere in villis ova ac pullos faciunt, sed in silvis. Ab his gallinis dicitur insula *Gallinaria* appellata, quæ est in mare Thusco, secundum Italiam contra montes Ligustinos, Intemelium (*Vintimille*), Albium Ingaunum (*Albinga*). Alii ab his villaticis (gallinis) invectis a nautis, ibi feris factis procreatis (**).

(*) Numida meleagris, Varr., éd. Schn. l. c.
(**) Varron, III, IX, 17, éd. Schneider.

sur les bords du Niger, sur les côtes, dans les îles et même dans l'intérieur de l'Afrique occidentale.

» Ces deux faits très-rares, très-curieux et bien constatés, quoiqu'à dix-huit cents ans d'intervalle, démontrent de plus en plus quelle ténacité s'attache à la conservation des espèces. Le Créateur les avait faites immuables, même pour le plumage et la couleur, éléments si frêles et si peu durables. L'homme, depuis cinquante siècles au moins, a puissamment agi sur une trentaine de ces espèces soumises à son empire par la domesticité. Il en a tiré, surtout pour le Chien, des variétés très-nombreuses, et nous voyons que, rendues à l'indépendance dans des climats et sur un sol favorables à à leur reproduction, il a suffi d'une vingtaine d'années, d'un demi-siècle au plus, pour effacer tous ces changements humains et pour rendre aux variétés domestiques la forme, le poil et même le cri ou le chant de l'espèce primitive (1).

» Il me semble avoir prouvé que le retour de nos races domestiques et de leurs nombreuses variétés à l'état sauvage amène aussi dans un laps de temps assez court, du moins pour le Cheval et le Coq, le retour vers la forme, la couleur, le cri ou le chant de l'espèce primitive dont elles sont issues.

» Du reste, je fais un appel aux Sociétés savantes, aux naturalistes voyageurs, pour les prier de réunir les faits positifs qui doivent réfuter ou confirmer mes vues.

» On peut le faire par des expériences directes et peu coûteuses que j'invoque dans l'intérêt de la science, et j'indique comme pouvant offrir de grandes chances de succès, les genres *Bœuf, Mouton, Cheval, Chat* (*Felis catus*), *Furet* (*Mustela furo*), si on les trouve ou si on les place dans les mêmes conditions où se sont trouvés le Cheval et le Coq.

» Voilà pour les Mammifères.

» Dans les Oiseaux palmipèdes, le Canard privé et ses variétés, le Cygne blanc et le Cygne chanteur, l'Oie privée blanche et grise peuvent faire espérer un retour très-prompt vers la souche primitive. »

(1) M. le Dr Roulin, dans son Mémoire sur quelques changements observés dans les animaux domestiques transportés de l'ancien dans le nouveau continent (lu à l'Académie des Sciences, le 29 septembre 1828, et imprimé en 1829 dans les *Annales des Sciences naturelles*, tom. XVI), a dit, p. 352, troisième conclusion : « Les habitudes d'indépendance amènent aussi » leurs changements qui, en général, paraissent tendre à faire remonter les espèces domes- » tiques vers les espèces sauvages qui en sont la souche. » Je l'ai déjà dit expressément dans mon Mémoire sur le genre *Equus*, comprenant l'Ane, l'Hémione, le Zèbre, le Dauw et le Couagga (*Ann. des Sc. nat.*, tom. XXI, p. 50, et du tirage à part, p. 52 et 53). Je suis heureux de me trouver d'accord avec un si habile observateur.

MÉMOIRES LUS.

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Nouvelles recherches sur les eaux minérales des Pyrénées; par* **M. E. Filhol.**

(Commissaires précédemment nommés : MM. Balard, Bussy et M. Rayer en remplacement de feu M. Lallemand.)

« Le Mémoire que je soumets aujourd'hui à l'Académie est le complément du travail que j'eus l'honneur de lui communiquer en 1852. Ce Mémoire est divisé en cinq parties.

» Dans la première, je signale et je discute les divers cas qui peuvent se présenter lorsqu'une eau sulfureuse, qui a subi le contact de l'air, de l'acide carbonique et de l'acide silicique, est analysée au moyen du sulfhydromètre. Je décris la série d'opérations qu'il convient d'exécuter pour se mettre à l'abri des erreurs que pourrait faire commettre l'existence dans l'eau thermale du carbonate, du silicate, du sulfite ou de l'hyposulfite de soude. Je décris enfin un nouveau procédé dont je me suis servi pour analyser les eaux sulfureuses, dont la température est égale ou supérieure à 75 degrés, et dans lesquelles la coloration bleue de l'iodure d'amidon ne pourrait pas se produire.

» Ce procédé, qui n'est en quelque sorte que la sulfhydrométrie renversée, consiste à prendre une solution titrée d'iodure d'amidon soluble et à verser goutte à goutte, au moyen d'une burette graduée, l'eau minérale dont on veut connaître la richesse en sulfure dans un volume déterminé de cette solution, jusqu'au moment où elle est entièrement décolorée.

» Je me suis assuré par des essais réitérés que, lorsqu'on verse dans des quantités égales d'une même solution d'iodure d'amidon des liqueurs renfermant des proportions inégales de sulfure de sodium, les volumes de ces liqueurs nécessaires pour décolorer l'iodure d'amidon sont en raison inverse de la richesse de chacune d'elles en éléments sulfureux.

» L'iodure d'amidon étant altérable, la liqueur doit toujours être titrée au moment où l'on va faire l'essai.

» Le titrage pourrait s'exécuter facilement au moyen d'une solution d'acide sulfhydrique dont on aurait déterminé d'avance la composition à l'aide d'une liqueur dix fois plus étendue que celle de Dupasquier; mais, dans ce cas, la nécessité de préparer une nouvelle solution d'acide sulfhydrique, ou du moins d'analyser celle qu'on aurait préparée d'avance, chaque fois

qu'on voudrait faire un nouvel essai, rendrait cette méthode d'un emploi moins facile; aussi ai-je préféré me servir, pour titrer l'iodure d'amidon, d'une solution d'hyposulfite de soude qui a l'avantage de pouvoir être conservée et qui n'oblige pas à faire les deux essais dont je parlais tout à l'heure; on peut d'ailleurs, une fois pour toutes, vérifier l'exactitude des indications fournies par l'hyposulfite de soude au moyen d'une solution d'acide sulfhydrique.

» Les considérations suivantes donneront une idée de la sensibilité du nouveau réactif que j'emploie.

» Un décigramme d'iodure d'amidon soluble, dissous dans 1 litre d'eau, fournit un liquide d'un bleu très-foncé, dans lequel il n'existe que 1 centigramme d'iode : 1 centigramme d'iode est l'équivalent de 3 milligrammes de sulfure de sodium. Si l'on voulait analyser une eau renfermant par litre 5 centigrammes de sulfure alcalin (c'est la proportion de sulfure contenue dans les eaux moyennement sulfureuses), il faudrait verser dans 1 litre de solution d'iodure d'amidon 60 centimètres cubes d'eau minérale, pour obtenir la décoloration. Ces 60 centimètres cubes représentant 600 divisions de la burette sulfhydrométrique, on voit qu'une erreur d'une division correspondrait à 5 millièmes de milligramme de sulfure.

» Quand on opère ainsi, l'eau thermale étant versée goutte à goutte dans un volume considérable d'une liqueur froide, l'élévation de température n'exerce plus aucune influence sur les résultats.

» La deuxième partie de mon travail est consacrée à la description de l'analyse des atmosphères sulfureuses des salles d'inhalation, étuves, piscines, etc., du Vernet, d'Amélie-les-Bains, d'Ax, de Saint-Sauveur et de Bagnères-de-Luchon. Ces analyses ont aussi été exécutées au moyen d'une solution d'iodure d'amidon. J'ai fait passer lentement, et en lui faisant présenter le plus de surface possible, l'air dont je voulais connaître la richesse en acide sulfhydrique au travers de ma liqueur titrée, jusqu'au moment où elle était décolorée. Ayant déterminé d'avance la quantité de cet acide nécessaire pour produire la décoloration, je connaissais immédiatement la richesse de l'air en acide sulfhydrique.

» Cette méthode comporte une précision bien supérieure à celle qui consiste à produire des sulfures de plomb ou d'argent, et à déduire de leur poids celui de l'acide sulfhydrique.

» Dans la troisième partie de mon Mémoire, je m'occupe de l'alcalinité comparée des eaux sulfureuses de toute la chaîne, et j'établis :

» 1°. Que les eaux des Pyrénées orientales sont, en général, plus riches

en carbonate de soude que toutes les autres ; il en est qui contiennent une dose de ce sel égale à celle qui existe dans les eaux de Plombières ;

» 2°. Que les eaux des Pyrénées centrales sont, en général, moins alcalines, qu'elles renferment surtout du silicate de soude et seulement des traces de carbonate ;

» 3°. Que les eaux de quelques stations thermales importantes ne contiennent que des traces de carbonate ou de silicate de soude, et qu'en outre, tandis que dans plusieurs eaux la silice et les bases existent dans l'eau en proportion convenable pour former du silicate de soude, celles-ci renferment toujours un excès d'acide silicique. Cet excès d'acide permet de se rendre compte de l'altérabilité plus considérable de ces eaux, de la propriété qu'elles possèdent de blanchir, etc.

» L'alcalinité relative de ces eaux a été mesurée au moyen d'une solution titrée d'acide sulfurique. Cet acide, lorsqu'on le verse dans l'eau, décompose le sulfure alcalin, le carbonate et le silicate de soude ; mais, si l'on a déterminé d'avance la quantité de sulfure, il est facile de retrancher du volume d'acide employé à saturer l'eau thermale celui qui a servi à décomposer le sulfure ; le reste représente l'alcalinité brute de l'eau.

» La quatrième partie de mon travail renferme quelques observations sur les propriétés de la matière organique désignée sous le nom de *barégine*.

» Enfin j'ai rapporté, dans la cinquième partie, l'analyse complète des eaux de Saint-Sauveur, d'Ax et d'Ussat. Ces analyses ont été exécutées sur les lieux. »

ANATOMIE COMPARÉE VÉGÉTALE. — *Plantes aquatiques : ordre des Hydrocharidées* (2e partie) ; *par* **M. Ad. Chatin.** (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Botanique.)

« J'ai présenté à l'Académie (séance du 15 octobre) mes recherches sur le sous-ordre des Hydrocharées vraies ; je viens aujourdhui lui soumettre : 1° le précis de mes observations anatomiques sur les genres *Vallisneria, Hydrilla, Anacharis* et *Udora* qui forment le sous-ordre des Vallisnériées ; 2° quelques remarques générales sur les rapports de l'ensemble de mes observations, d'une part avec la diagnose des divers groupes naturels de l'ordre, d'autre part avec l'anatomie générale.

» § I. *Faits anatomiques les plus dignes d'être notés dans le sous-ordre des Vallisnériées.*

» *Vallisneria* (voir le *Compte rendu* du 24 septembre).

» *Hydrilla*. — Tige : *a*, absence complète de vaisseaux coïncidant, comme dans le *Vallisneria*, avec l'état de submersion des espèces; *b*, système ligneux composé d'un seul faisceau central; *c*, existence d'une petite lacune dans l'axe du faisceau; *d*, parenchyme très-féculifère, surtout vers la base des tiges; *e*, fécule à grains d'un diamètre variable avec les espèces; *f*, lacune du parenchyme affectant une disposition qui varie aussi suivant les espèces; *g*, comme dans le *Vallisneria*, le *Stratiotes*, etc., et en conformité avec les observations de M. Ad. Brongniart sur les plantes submergées, manque absolu d'un vrai épiderme. Feuilles : *a*, absence de vaisseaux; *b*, système ligneux composé d'un seul faisceau médian; *c*, parenchyme tenant lieu d'épiderme.

» *Anacharis* et *Udora* (*Apalanthe*, Planchon), comme dans l'*Hydrilla*.

» § II. *Remarques générales*. — Elles ont trait, les unes (A) aux rapports des données anatomiques avec la circonscription des groupes ou avec la méthode naturelle, les autres (B) aux rapports de ces données avec l'anatomie générale.

» A. *Espèces*. L'anatomie peut-elle indiquer même des différences spécifiques? Mes observations sur les espèces des genres *Hydrilla*, *Anacharis* et *Udora* répondent (comme mes recherches antérieures sur les Nayades) affirmativement à cette question.

» *Genres*. L'anatomie donne ici, comme on pouvait le prévoir, des caractères génériques. L'*Ottelia*, déjà détaché du *Stratiotes* d'après les caractères morphologiques, s'en éloigne plus encore par la disposition de son système fibro-vasculaire et par la présence, dans ses racines, de vaisseaux spiraux. Le *Limnobium* ne s'éloigne pas moins de l'*Hydrocharis*, genre dont il faisait partie autrefois, par l'absence de faisceaux fibro-vasculaires dans ses tiges et ses pétioles que par les différences de son androcée. L'anatomie de l'*Enhalus* est à son tour si caractéristique, qu'elle suffira toujours pour qu'on ne confonde pas ce genre, dont les fleurs mâles sont encore inconnues, avec les genres voisins; et si la singulière petite corde fibreuse asymétrique à laquelle est subordonné l'enroulement de la hampe femelle du *Vallisneria* existe dans le *V. æthiopica*, aussi bien que dans notre *V. spiralis*, elle manque dans l'*Enhalus* qui cependant enroule aussi un peu sa hampe, et dans l'*Hydrilla*, autre genre voisin qui a les fleurs mâles ruptiles. Les trois genres *Anacharis*, *Hydrilla* et *Udora* ne diffèrent pas anatomiquement; mais leur extrême ressemblance, qui fit créer pour eux une section par C. Richard et une tribu par Endlicher, ne peut-elle pas les faire considérer comme de simples sections d'un genre unique?

» *Tribus* ou sous-ordres. Un caractère anatomique de grande valeur sépare les Hydrocharées des Vallisnériées. Chez toutes les premières, l'élément vasculaire est représenté; dans les secondes, cet élément manque tout à fait.

» *Ordre*. L'anatomie de l'*Ottelia* indique une différence entre ce genre et tous les autres genres de l'ordre. Or, cette différence étant en rapport avec une structure particulière de l'ovule, il y aura à décider si l'*Ottelia* doit ou former une tribu spéciale dans la famille, ou entrer dans l'une des familles voisines, ou enfin former le noyau d'un ordre nouveau.

» B. Les rapports avec l'anatomie générale des faits observés chez les Hydrocharidées doivent être considérés : (*a*) au point de vue de la *nature* des tissus, et (*b*) au point de vue de l'*arrangement* ou de la symétrie des éléments anatomiques.

» *a*. Mes observations sur les *Vallisneria, Hydrilla*, *Anacharis* et *Udora* ajoutent à la série encore peu nombreuse des plantes appartenant à l'embranchement des vasculaires phanérogames de l'illustre de Candolle et qui cependant sont privées de vaisseaux. Les recherches que j'ai présentées à l'Académie sur les Nayades m'avaient conduit à poser cette question : N'y a-t-il pas un rapport entre le milieu habité par les espèces végétales et leur degré de perfection organique? Or les Hydrocharidées, dont les espèces privées de vaisseaux sont toutes submergées et les espèces partiellement émergées ou flottantes toutes vasculaires, s'ajoutent aux Nayades pour établir l'existence de ce rapport. Bien plus, la fibre elle-même, cet élément intermédiaire au vaisseau et à l'utricule, disparaît dans les appendices floraux et les pédicelles mâles du *Vallisneria*, de l'*Hydrilla*(?), et sans d'autres Hydrocharidées qui tiennent ainsi par leurs tissus aux cryptogames doute les plus simples.

» *b*. Forcé de réserver encore les considérations vraiment synthétiques, je mentionnerai seulement les trois points suivants :

» Dans le groupe des Anacharidées, etc., l'axe des tiges est occupé par un faisceau fibreux; donc cette organisation, que l'on regardait comme le caractère le plus général des racines, cesse d'être propre à ces organes.

» Les Hydrocharidées ont offert une différence notable de structure entre les pédoncules et les tiges foliifères, fait contraire aux idées théoriques sur l'identité présumée des axes à fleurs et des axes à feuilles.

» Je mentionnerai enfin le fait, important en lui-même et au point de vue de la botanique fossile, d'une différence de structure entre les pédoncules mâles et les pédoncules femelles. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

GÉOLOGIE. — *Notice sur les gîtes d'émeraudes de la haute vallée de l'Harrach; par* **M. Ville.**

(Commissaires nommés pour les communications de M. Nicaise, concernant des gemmes de l'Algérie : MM. Élie de Beaumont, Dufrénoy, Babinet, de Senarmont.)

« Le gîte d'émeraudes découvert par MM. Nicaise et Montigny est situé à 15 kilomètres à l'est de Blidah, à vol d'oiseau; mais la route directe serait fort difficile, et le mieux pour arriver à ce point est de monter par la vallée de l'Oued-Lkaad, jusqu'à une ligne de faîte, de laquelle on redescend vers le sud, pour tomber dans la vallée de l'Harrach, à 4 kilomètres environ en amont des sources chaudes de Hammam-Melouan. Dès qu'on s'engage dans la vallée de l'Oued-Lkaad, on quitte les alluvions anciennes de la plaine de la Métidja pour pénétrer dans un terrain composé de couches de quartzite brun alternant avec des marnes grises. Ces couches sont dirigées E.-O. m. et plongent généralement au S. m. de 15 degrés. On n'y voit pas de fossiles. D'après leur aspect minéralogique, je les range provisoirement dans le terrain crétacé inférieur. Dans une course récente que j'ai faite aux environs du Fondouck, j'ai reconnu, pour la première fois, que le terrain nummulitique recouvrait des espaces considérables sur le revers nord de l'Atlas. Ainsi, le massif du Djebel-Bouzegza est constitué par le terrain nummulitique. Il est à présumer que, dans la basse vallée de l'Oued-Lkaad, le terrain tertiaire est recouvert par les alluvions anciennes, ce qui empêche de l'observer à la surface du sol. Dans la haute vallée de l'Oued-Lkaad, on trouve, dans le terrain secondaire, des couches de calcaire gris compacte subordonnées aux marnes schisteuses. A la descente vers l'Harrach, ces couches schisteuses deviennent prépondérantes et semblent constituer, d'une manière exclusive, le terrain secondaire; quelques-unes de ces couches sont noires et pyriteuses : les fossiles y sont très-rares. J'ai trouvé quelques fragments de bélemnites indéterminables dans les schistes qui encaissent la rive gauche de l'Oued-Bouman, près du point où cette rivière se jette dans la rive gauche de l'Harrach. C'est auprès de ce confluent que M. Nicaise a trouvé dans le lit de l'Harrach un échantillon roulé de micaschiste renfermant quelques paillettes d'or natif entre ses feuillets. Le gîte en place de ce curieux échantillon n'a pas encore été trouvé par M. Nicaise.

» On rencontre, dans le lit de l'Oued-Bouman, des échantillons roulés de calcaire laminaire blanc renfermant des cristaux d'un vert clair, transparents, présentant les caractères extérieurs de l'émeraude. Le gîte en place de cette roche se trouve à 4 kilomètres environ en amont du confluent de l'Oued-Bouman et de l'Oued-Harrach.

» Le gîte gemmifère de l'Oued-Bouman présente la forme d'une grande lentille enclavée dans le terrain secondaire. Il se compose d'assises plus ou moins tourmentées de calcaire cristallin et de gypse à travers lesquelles ont fait irruption quelques petits îlots de roches plutoniques. Le calcaire gemmifère fait partie intégrante du terrain secondaire. Quant au gypse, il paraît résulter de la transformation de ce calcaire en sulfate de chaux, par des vapeurs d'acide sulfurique qui se seraient produites lors de l'éruption des roches plutoniques. La présence des gemmes est due sans doute à la même cause, et l'on trouve ces minéraux aussi bien dans le calcaire que dans le gypse. Ils sont plus abondants et plus volumineux dans la première de ces roches. Les roches plutoniques sont de trois natures différentes. On y remarque du gneiss, de la serpentine et de la diorite.

» Le calcaire secondaire est ordinairement d'une couleur gris-bleuâtre, à structure très-compacte, et à cassure unie ou conchoïdale. Mais le calcaire gemmifère présente un aspect tout différent, par suite des influences plutoniques qui ont agi sur lui. Il forme des couches plus ou moins puissantes de calcaire à structure cristalline, et dont la couleur est généralement blanche. Tantôt les lames cristallines ont 5 à 6 millimètres de côté, tantôt elles n'ont que 1 millimètre au plus de côté, et la roche constitue alors par sa couleur blanche et sa structure saccharoïde un véritable marbre statuaire. J'ai observé dans le lit de la rivière sur les couches de calcaire cristallin les directions suivantes :

N. 110° E. m. avec un plongement au S. m. de 70°,
N. 40° E. m. avec un plongement au N.-O. de 80°.

» Ces différences de direction à des distances très-rapprochées s'expliquent par les mouvements violents subis par les couches de calcaire lors de l'irruption des roches plutoniques. Du reste, il est facile de reconnaître sur place les effets de ces mouvements. Entre le calcaire saccharoïde et les marnes secondaires encaissantes, il y a une puissante couche de conglomérats à fragments de calcaire saccharoïde reliés par une gangue dolomitique jaunâtre. Ces conglomérats ont été formés sur place par suite de la rupture des couches calcaires en mille fragments divers. Les gemmes et surtout les

émeraudes sont aussi répandues dans ces conglomérats, que dans les calcaires cristallins en couches irrégulières. Les conglomérats et le calcaire laminaire sont très-abondants sur la rive droite de l'Oued-Bouman. C'est au milieu de ces roches que l'on trouve les plus grosses émeraudes. Ces minéraux y atteignent la grosseur d'un grain de blé. Sur la rive gauche, on trouve principalement le calcaire saccharoïde et le gypse. On y remarque au milieu du calcaire saccharoïde blanc, des échantillons d'un calcaire jaunâtre cristallin, renfermant dans sa masse des cristaux bacillaires verts et des macles blanches.

» Le gypse blanc constitue un amas enclavé dans le calcaire saccharoïde. On voit souvent dans un même bloc des bandes parallèles de gypse et de calcaire; ces deux roches se fondent en quelque sorte l'une dans l'autre, et leur manière d'être donne lieu de penser, ainsi qu'on l'a annoncé plus haut, que le gypse s'est formé par l'action de vapeurs d'acide sulfurique hydraté sur le calcaire. Les émeraudes renfermées dans ces gypses sont plus rares et plus petites que celles du calcaire laminaire. Elles sont grosses en général comme une tête d'épingle. On voit aussi dans ces gypses de petits cristaux isolés de pyrite de fer. Au contact du gypse, on remarque des dolomies jaunes cristallines facilement égrainables, dont la présence est liée sans doute à l'apparition des roches éruptives.

» Entre ce gypse et les marnes secondaires, on remarque à l'aval, sur la rive gauche de l'Oued-Bouman, un très-petit îlot de gneiss occupant à la surface du sol quelques mètres carrés de superficie. Ce gneiss est fort dur; il se compose de quartz blanc vitreux, de feldspath blanc grenu et de mica noir : il renferme des grenats rouges opaques de la grosseur d'un pois et qu'il est impossible de détacher. Au niveau de la rivière, on trouve, en place du gneiss, une roche serpentineuse d'un blanc verdâtre. A peu de distance de là, les marnes secondaires sont couvertes de concrétions blanches où le goût décèle la présence du sulfate de magnésie.

» Le gisement des émeraudes de l'Oued-Bouman est très-remarquable, parce qu'il fait concevoir la possibilité de trouver en Algérie d'autres gîtes de même nature. Je montrais à M. le secrétaire de la sous-préfecture de Blidah divers échantillons d'émeraudes que j'avais rapportés de ma course chez les Beni-Misserah, et j'ajoutais qu'en raison de la nature du gisement de ces gemmes, je pensais qu'on pourrait en trouver de nombreux gîtes en Algérie. Ce fonctionnaire me dit qu'un joaillier juif de Blidah, à qui il avait montré des échantillons de ce genre, avait déclaré que depuis longtemps les indigènes savaient que les divers ravins tombant de l'Atlas dans la plaine

de la Métidja roulaient des pierres de cette nature et qu'ils ne les recueillaient pas, parce qu'ils n'y attachaient aucune importance. Ces pierres étaient trop petites et trop claires pour être utilisées avec fruit par la bijouterie. Or on sait que les gîtes de plâtre associé à des roches dioritiques sont nombreux dans les montagnes de l'Atlas. La déclaration de l'indigène de Blidah vient donc corroborer mes prévisions.

» La belle variété d'émeraudes de Santa-Fé de Bogota, dans la Nouvelle-Grenade, appartient, d'après M. de Humboldt, à un terrain amphibolique. Elle existe dans un filon de chaux carbonatée lamelleuse, blanche, où elle est accompagnée de fer sulfuré. On trouvera peut-être de l'analogie entre le gîte amphibolique de Santa-Fé de Bogota et le gîte algérien de l'Oued-Bouman. Dans l'Oued-Bouman, le calcaire gemmifère n'appartient pas à un filon, c'est une véritable couche de la période secondaire et appartenant probablement au terrain cretacé inférieur. Le gite gemmifère de l'Oued-Bouman renferme plusieurs espèces de pierres précieuses qui ont été déjà signalées à l'attention de l'Académie et que je dois me borner ici à rappeler. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Tableau chronologique comprenant trois cent soixante-quatre cas d'ouragans cycloniques qui ont eu lieu aux Indes occidentales et dans le nord de l'Atlantique, dans une période de trois cent soixante-deux années, de* 1493 *à* 1855; *par* **M. Poey.** (Extrait.)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Élie de Beaumont, Babinet, Bravais.)

» La cause ou les *causes* qui concourent à la production des ouragans et des tempêtes dans chaque partie du globe sont encore inconnues. Le caractère gyratoire de l'ouragan, ainsi que son mouvement de translation, est également un mystère impénétrable pour les météorologistes. M. Redfield lui-même, le père des recherches modernes, ainsi que le nomme M. Piddington, n'a point voulu émettre de théorie sur les lois des ouragans.

» Ces considérations, et bien d'autres qu'il serait trop long d'énumérer ici, m'ont engagé à réunir dans un tableau chronologique tous les cas d'ouragans mentionnés dans les auteurs anciens et modernes, qui eurent lieu dans les Indes occidentales et dans le nord de l'Atlantique, depuis la découverte du nouveau monde jusqu'à l'époque actuelle.

» En même temps, pour faciliter aux physiciens les moyens d'étudier à fond cette importante question, j'ai cru qu'une revue bibliographique

de tout ce qui a paru à ce sujet serait d'un immense avantage et ferait éviter bien des recherches longues et coûteuses. Dans cette revue bibliographique, on trouvera l'indication de presque tout ce qui a été publié, surtout sur les ouragans des Indes occidentales et orientales, ainsi que sur ceux de l'Amérique du Nord. Cette revue comprend une liste de trois cents ouvrages et journaux, avec l'indication des dates. Le temps ne m'a point permis d'y joindre également le catalogue des tempêtes de l'Europe, qui, au reste, comparées à celles des Indes, sont moins importantes. Cependant il y a quelques détails sur celles des îles Britanniques.

» Voici la distribution mensuelle des 326 cas d'ouragans dont les mois sont indiqués dans le tableau, et qui eurent lieu de 1493 à 1855 :

Mois.	Nombre d'ouragans.	Mois.	Nombre d'ouragans.
Janvier	5	Juillet	35
Février	5	Août	88
Mars	7	Septembre	77
Avril	6	Octobre	66
Mai	5	Novembre	16
Juin	8	Décembre	8
		TOTAL	326

Il résulte de ce tableau, que les ouragans ont eu lieu dans tous les mois de l'année, mais avec plus de fréquence de juillet à novembre, et surtout dans les mois d'août et de septembre.

» La distribution des 364 ouragans par siècle, est comme il suit :

Siècles.	Nombre d'ouragans.
De 1493 à 1502	16
» 1502 à 1623	13
» 1623 à 1700	28
» 1700 à 1800	136
» 1800 à 1855	181
TOTAL	364

» On observe, dans ce tableau, un plus grand nombre d'ouragans pour la demi-moitié de ce siècle que pendant les siècles antérieurs. Le dix-huitième siècle offre presque cinq fois plus d'ouragans que le dix-septième siècle, et ainsi de suite. Cependant je ne pense pas qu'il serait très-prudent de déduire de ces faits isolés, que les ouragans ont lieu actuellement avec plus de fréquence que dans les siècles passés, comme plusieurs le suppo-

sent. C'est plutôt l'absence d'observations pour les siècles précédents qui cause cette inégale distribution des ouragans, et non la moins grande fréquence du météore à une époque plus reculée. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Nouvelle production d'acide palmitique par le suif de Mafurra ; par* **MM. D'OLIVEIRA PIMENTEL** et **J. BOUIS.** (Extrait.)

(Commissaires, MM. Chevreul, Pelouze, Balard.)

« Les habitants du Mozambique désignent sous le nom de suif de Mafurra une matière grasse que l'on extrait, au moyen de l'eau chaude, de la graine d'un fruit très-peu connu en Europe. Les procédés d'extraction simples et économiques font utiliser cette espèce de suif végétal à la préparation d'un savon commun. Les amandes de Mafurra, ou très-probablement Mafutra, sont recouvertes d'une enveloppe légère, rouge, avec une tache noire au milieu. Chaque amande pèse en moyenne $0^{gr},660$; la moindre pression suffit pour en détacher l'enveloppe, dont le poids est égal à $0^{gr},187$, de sorte que la graine décortiquée correspond à $0^{gr},473$. Les graines sont de la grosseur d'une petite fève de cacao ; elles sont planes du côté interne et convexes du côté extérieur; elles se divisent facilement en deux parties dans le sens longitudinal.

» Leur saveur est très-amère, et les divers produits que l'on en retire conservent cette amertume avec opiniâtreté. L'amande de Mafurra est dure, exhale par le broyage l'odeur caractéristique du cacao; la pression ne lui enlève qu'une très-minime proportion de matière grasse, et il faut recourir à l'eau bouillante ou aux dissolvants usités pour l'en dépouiller entièrement. L'emploi de l'éther ou de la benzine nous a fait voir que l'on peut retirer environ 65 pour 100 de matière grasse des graines blutées; le tourteau propre aux engrais contient 4,3 pour 100 d'azote.

» Les graines cèdent aux différents agents une matière extractive, une substance très-amère, un produit que les alcalis colorent très-fortement, etc.; mais le point essentiel sur lequel nous avons principalement fixé notre attention a été l'examen de la matière grasse. Sa couleur est jaunâtre, son odeur est celle du beurre de cacao ; elle est moins fusible que le suif; l'alcool bouillant en dissout de très-faibles proportions, l'éther chaud la dissout facilement et l'abandonne par le refroidissement en petits cristaux étoilés. Les alcalis la saponifient en lui faisant prendre une coloration brune très-marquée, mais la plus grande partie de la matière colorante est entraînée dans la dissolution alcaline. L'oxyde de plomb la transforme égale-

ment en savon, et la glycérine qui résulte de cette opération ne présente son caractère sucré qu'après l'avoir convenablement agitée avec l'éther qui s'empare de la matière amère. Les acides gras provenant de la décomposition des savons alcalins sont cristallisés et formés d'un acide liquide très-coloré et d'un acide solide qui constitue les 0,55 du poids total.

» L'acide liquide se prend en masse sous l'influence de l'acide hypoazotique et donne un produit analogue à l'acide élaïdique; la distillation sèche le décompose en carbures d'hydrogène et en acide sébacique; il forme avec l'oxyde de plomb un sel soluble dans l'éther; il possède enfin tous les caractères de l'acide oléique.

» L'acide solide à l'état de pureté est parfaitement blanc, chatoyant; son point de solidification est fixe à 60°,5, et il présente alors une masse très-cristallisée et friable; les dissolutions alcooliques se prennent en masse par le refroidissement. Cet acide donne un sel ammoniacal soluble à chaud, insoluble à froid; ses sels, nacrés de potasse et de soude, sont décomposés par l'eau; son sel de plomb fond vers 115 degrés et se prend ensuite en une masse opaque amorphe. L'éther qu'il forme avec l'alcool est fusible à 24 degrés, etc. Ne reconnaît-on pas là toutes les propriétés de l'acide éthalique ou palmitique signalées par MM. Dumas et Stas? Les analyses de l'acide, de l'éther, des sels de plomb et d'argent nous ont convaincus que la composition de cet acide est en effet $C^{32} H^{32} O^4$.

» Ainsi la palmitine serait fournie en abondance par l'huile de palme et par le suif de Mafurra, les deux seules substances végétales qui la renferment; car nous ne tenons pas compte des grains de café qui, selon M. Rochleder, en contiennent une petite proportion.

» Des essais d'un autre genre nous ont fait connaître la facilité extrême avec laquelle le suif de Mafurra distille après la saponification à l'acide sulfurique.

» Cette matière grasse, traitée en fabrique comme le suif ordinaire par la chaux et soumise aux presses à froid et à chaud, a donné d'excellents résultats; mais nous pensons toutefois que la préférence doit être donnée au premier procédé, à moins que l'on ne parvienne à se procurer le suif exempt de matière colorante.

» La graine de Mafurra est très-abondante et facile à récolter dans le Mozambique, Madagascar et les îles de la Réunion : ce qui n'est pas sans importance au moment surtout où les matières premières pour l'éclairage sont à un prix si élevé. Le suif de Mafurra est sans contredit bien supérieur à l'huile de palme et pour le travail et pour le rendement en matière solide. »

CHRONOLOGIE. — *Démonstration des formules pour la détermination de la Pâque; par* M. **René Martin**. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Mathieu, Binet, Chasles.)

« C'est par le *Bulletin de Ferussac* de 1824, que je reçus en Espagne, que j'appris l'existence d'une formule sur la Pâque; vers 1840, ma position militaire me laissant plus de loisir, je me rappelai la formule donnée dans Ferussac; je cherchai ailleurs et trouvai dans Delambre ce que je cite dans mon travail; ma curiosité fut alors excitée, et je parvins aux formules.

» M. Arago, dans son traité du *Calendrier*, ayant mentionné les formules de Gauss, je lui adressai, le 13 mai 1851, une Lettre qu'on a pu trouver dans ses papiers, et par laquelle je lui annonçais ma démonstration de ces formules. Dans la même année, étant venu à Paris, je présentai mon travail à un mathématicien distingué qui me conseilla de le fondre dans un traité complet sur le calendrier, travail que j'ai entrepris, mais sans l'avoir encore terminé. Cependant aujourd'hui on m'affirme d'une part que la démonstration des formules de Gauss n'est pas connue, en France du moins, et d'une autre on m'annonce qu'il est question d'en faire paraître une prochainement. On m'engage à présenter mon travail à l'Académie, je cède sans prétention, mais non sans crainte, à ce conseil bienveillant, ne fût-ce que pour donner une date à mon travail.

» Delambre en donnant les formules de Gauss les accompagne des phrases suivantes :

« M. Gauss n'a pas démontré ces formules.... Ce peu de lignes de M. Gauss
» remplacerait le gros volume de Clavius (du Calendrier), si l'auteur y
» avait ajouté la manière de continuer la table des M et des N, qu'il n'a
» étendue que jusqu'à l'an 2499. »

» J'ai trouvé d'abord, en appliquant la susdite table, que, pour les années de 1582 à 1699, la valeur de N doit être 2, et non 3, et je pense que c'est une *faute d'impression*, quoiqu'elle se trouve dans l'édition in-4° et dans l'édition in-8°. Il suppose que la démonstration et la loi désirées par Delambre ne sont pas encore connues, et c'est pour cela que je m'en suis occupé. Je commence par donner une formule rigoureuse pour la dominicale julienne, parce que la formule ordinaire

$$D = 7n + 3 - a - \frac{a}{4},$$

dans laquelle il faut négliger la fraction contenue dans $\frac{a}{4}$, ne peut pas être employée comme équation; en mettant le millésime successivement sous les deux formes

$$J = 4s + b, \quad \text{et} \quad J = 7t + c,$$

j'arrive à la formule

$$\text{(B)} \qquad D^j = 2a + 4c + 3 - 7p,$$

» Pour la dominicale grégorienne je représente les deux chiffres centenaires 16, 17, etc., par

$$S, \quad \text{et} \quad S - 16 \quad \text{par} \quad 4s' + b',$$

et j'arrive à la formule

$$\text{(D)} \qquad D^g = 2b + 4c + 6 + N' - 7p,$$

dans laquelle $N' = 3s' + b'$, et ces N' (*) forment la série suivante :

Années centenaires :	1600 B,	1700,	1800,	1900.	2000 B,	2100,	2200,	2300.
Valeurs de N',	0,	1,	2,	3,	3,	4,	5,	6,
	2400 B,	2500,	2600,	etc.				
	6,	7 ou 0,	1,	etc.				

La loi de ces N' est visible, et comme on a

$$N = N' + 2,$$

la loi des N sera la même. On voit que le premier des N de Gauss doit être 2 et non 3, comme on l'a dit ci-dessus.

» Pour arriver à la date de Pâques, je considère le *terme pascal*, c'est-à-dire le quatorzième jour de la lune pascale, et en désignant par r le rang de ce terme pascal à partir de la première Pâque, 22 mars, j'arrive, au moyen de la *Table étendue des Epactes de Clavius*, à la formule

$$\text{(E)} \qquad r^g = 19a + M - 30p,$$

qui est celle de Gauss en changeant r en d; mais ce d se compte à partir du 23 mars seulement. La valeur de M est, pour chaque colonne de Clavius, le rang r du terme pascal correspondant à l'épacte supérieure de la colonne ou au nombre d'or = 1, et les M forment une progression par différence croissante de 1, depuis M = 22 pour colonne D, jusqu'à M = 30 ou 0 pour

(*) Qui sont les bissextiles supprimées par la réforme grégorienne.

colonne q, et, en continuant, depuis M = o jusqu'à M = 21 pour colonne E. Mais il y a une anomalie pour la *colonne* ε dont l'épacte supérieure est XXIV, parce qu'on sait que cette épacte est réunie, sur le calendrier, à l'épacte XXV.

» Pour le calendrier julien j'emploie les épactes données par les anciens computistes, et j'arrive à

$$\text{(F)} \qquad r^j = 19a + 15 - 30p,$$

comme Gauss; et le nombre 15 est la valeur de M pour la colonne P qui, d'après Delambre, a servi au VIe siècle.

» La série des N′ ou des N, et celle des M, peuvent donc se continuer indéfiniment, comme le demandait Delambre.

» Je cherche ensuite le nombre des jours, ε, à ajouter au terme pascal, pour avoir la Pâque, et j'arrive aux deux formules

$$\text{(G)} \qquad \varepsilon^j = 2b + 4c = r \pm 7p,$$

et

$$\text{(H)} \qquad \varepsilon^g = 2b + 4c - r + 3 + N' \pm 7p,$$

et la date de Pâques est donnée par

$$21 \text{ mars} + r^j + \varepsilon^j \text{ pour le calendrier julien,}$$

et par

$$21 \text{ mars} + r^g + \varepsilon^g \text{ pour le calendrier grégorien.}$$

Je montre enfin que les formules (G) et (H) se transforment en celles de Gauss, en changeant r en d, ε en $e + 1$, et N′ en N − 2.

» Mon Mémoire donne ensuite les exceptions aux formules de Gauss, et fait connaître les années pour lesquelles ces exceptions ont lieu. »

CHRONOLOGIE. — *Mémoire sur le calendrier ancien et le calendrier nouveau de l'Église : démonstration des formules que Gauss n'a fait qu'indiquer pour trouver le jour de Pâques dans les deux calendriers; par* **M. A. Ledieu.** (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à l'examen des Commissaires nommés pour le Mémoire de M. Martin : MM. Mathieu, Binet, Chasles.)

« Nous emploierons dans cette analyse le mot *épacte* pour représenter l'âge de la lune civile au 1er janvier de chaque année, et nous dirons qu'il y a équation solaire ou *métemptose* toutes les fois qu'on retranche un ou



plusieurs jours à l'épacte en dehors de sa loi générale de formation, retranchement qui n'a jamais lieu que quand, pour remettre d'accord l'année civile avec l'année tropique, on est obligé, tous les quatre siècles, de supprimer le jour bissextile introduit par la règle julienne ; équation lunaire ou *proemptose* toutes les fois qu'on ajoute un ou plusieurs jours à l'épacte de l'année (toujours en dehors de sa loi générale de formation) pour remettre dans une certaine limite concordance entre la lune civile et la lune astronomique. Enfin nous appellerons *nombre d'or* d'une année le reste augmenté de 1 de la division du millésime par 19.

» Nous nous servirons, dans les démonstrations suivantes, des notations $\left(\frac{A}{B}\right)_q$ et $\left(\frac{A}{B}\right)_r$ pour indiquer le quotient entier de la division de A par B (A et B sont supposés entiers), et nous établirons la convention expresse que *les restes* $\left(\frac{A}{B}\right)_r$ doivent toujours être pris *positivement*.

» D'après ces conventions, il est bien clair qu'on peut établir les trois théorèmes suivants :

» THÉORÈME I. $\left(\frac{A \pm CB}{B}\right) = \left(\frac{A}{B}\right)_q + C$, *si* $A \pm CB$ *est de même signe que* A (C est entier).

» THÉORÈME II. $\left(\frac{A}{B}\right)_r = \left(\frac{A \pm CB}{B}\right)_r$.

» THÉORÈME III. $\left[\frac{A \pm \left(\frac{C}{B}\right)_r}{B}\right] = \left(\frac{A \pm C}{B}\right)_r$.

» La fête de Pâques doit se célébrer, d'après les règles du concile de Nicée, le premier dimanche qui suit le quatorzième jour de la lune tombant après ou le jour même de l'équinoxe du printemps, invariablement fixé au 21 mars.

» Il est bien évident, d'après cette règle, qu'on sera à même de connaître le jour de Pâques quand on connaîtra la lettre dominicale de l'année, et les dates des nouvelles lunes de l'année, ce qui exige qu'on en connaisse l'épacte.

» Nous allons donc d'abord chercher une formule générale pour nous procurer l'épacte d'une année quelconque dans les deux calendriers.

Formules générales donnant l'épacte d'une année dans les deux systèmes.

» Soient N le nombre d'or, A l'année, E_a et E_n les deux épactes cherchées.

» Comme on sait que dans l'ancien calendrier au nombre d'or 3 correspond l'épacte o, et que d'ailleurs cette épacte et toutes les autres épactes des dix-huit nombres d'or complétant un cycle de 19 ans se déduisent les unes des autres par l'addition du nombre 11, en ayant soin de retrancher 30 quand cette somme surpasse 30, on trouvera facilement que l'épacte d'une année quelconque dans l'ancien calendrier est donnée par la formule

$$E_a = \left[\frac{11.(N-3)}{30}\right]_r,$$

et comme d'ailleurs

$$N = \left(\frac{A}{19}\right)_r + 1,$$

on aura

$$E_a = \left[\frac{11\left(\frac{A}{19}\right)_r + 8}{30}\right]_r.$$

» Pour avoir l'épacte dans le nouveau calendrier, il faut retrancher à cette expression de E_a toutes les équations solaires faites depuis 1582, époque de la réforme, jusqu'en l'an A, et y ajouter toutes les équations lunaires depuis et y compris celle qu'on aurait dû faire en 1582 jusqu'en l'an A. Or l'équation solaire totale

$$= 10^j + \left(\frac{A-1600}{100}\right)_q - \left(\frac{A-1600}{400}\right)_q = \left(\frac{A}{100}\right)_q - \left(\frac{A}{400}\right)_q - 2,$$

puisqu'en 1582 il y a eu 10 jours d'équation solaire et qu'à partir de 1600 il doit y avoir une équation solaire de 1 jour tous les siècles moins une tous les quatre siècles.

» Quant à l'équation lunaire totale, nous dirons qu'on eût dû en faire une de 3 jours en l'an 1400, et qu'il fut établi qu'à partir de cette époque on ferait une équation lunaire de 1 jour au bout de quatre siècles, puis une tous les trois siècles, pour reprendre indéfiniment cette même loi.

» D'après cette convention, on trouvera aisément que l'équation lunaire totale de 1582 à l'an A est

$$= 3 + 8\left[\frac{\left(\frac{A}{100}\right)_q - 14}{25}\right]_q + \left\{\frac{\left[\frac{\left(\frac{A}{100}\right)_q - 14}{25}\right]_r - 1}{3}\right\}_q.$$

» Retranchant l'équation solaire totale, et ajoutant l'équation lunaire

totale à la valeur trouvée ci-dessus pour E_a, on trouvera aisément (en simplifiant)

$$E_n = \left\{ \frac{11\left(\frac{A}{19}\right)_r - \left(\frac{A}{100}\right)_q + \left(\frac{A}{400}\right)_q + 8\left[\frac{\left(\frac{A}{100}\right)_q - 14}{25}\right]_q \left\{\frac{\left[\frac{\left(\frac{A}{100}\right)_q - 14}{25}\right]_r - 1}{3}\right\}_q + 13}{30} \right\}_r .$$

» De 1582 à 4199 cette formule devient

$$E_n = \left[\frac{11\left(\frac{A}{19}\right)_r - \left(\frac{A}{100}\right)_q + \left(\frac{A}{400}\right)_q + \left(\frac{A}{300}\right)_q + 8}{30}\right]_r .$$

Formules qui donnent la lettre dominicale dans les deux systèmes pour une année quelconque.

» Soient $\overset{1}{a}, \overset{2}{b}, \overset{3}{c}, \overset{4}{d}, \overset{5}{e}, \overset{6}{f}, \overset{7}{g}$ l'ordre naturel des sept lettres dominicales; si nous désignons par R_a et R_n le nombre de rangs dont la lettre b, qui appartient à la première année de notre ère, a rétrogradé jusqu'en l'an A, on aura

$$R_a = (A - 1) + \left(\frac{A}{4}\right)_q$$

pour l'ancien calendrier, puisque dans les années communes il y a rétrogradation d'un rang, et dans les années bissextiles de deux rangs. Pour le nouveau calendrier, à cause des équations solaires, on aura

$$\begin{aligned} R_n &= (A - 1) + \left(\frac{A}{4}\right)_q - \left(\frac{A}{100}\right)_q + \left(\frac{A}{400}\right)_q + 2 \\ &= A + 1 + \left(\frac{A}{4}\right)_q - \left(\frac{A}{100}\right)_q + \left(\frac{A}{400}\right)_q . \end{aligned}$$

» Or, en général, il est aisé de voir que le rang occupé par la lettre dominicale d'une année après R rétrogradations est donné par la formule

$$D = 1 + \left[\frac{6 + \left(\frac{2 - R}{7}\right)_r}{7}\right]_r = 1 + \left(\frac{1 - R}{7}\right)_r ,$$

puisqu'en l'an 1 la lettre dominicale b occupait le deuxième rang. En remplaçant R par les valeurs R_a et R_n, on obtiendra, pour le rang de la

lettre dominicale de l'an A dans les deux calendriers,

$$D_a = 1 + \left[\frac{2 - A - \left(\frac{A}{4}\right)_q}{7}\right]_r, \quad D_n = 1 + \left[\frac{-A - \left(\frac{A}{4}\right)_q + \left(\frac{A}{100}\right)_q - \left(\frac{A}{400}\right)_q}{7}\right]_r.$$

On peut donner une autre forme à ces expressions en remarquant que

$$4\left(\frac{A}{4}\right)_q = A - \left(\frac{A}{4}\right)_r$$

et en appliquant les théorèmes 2 et 3, savoir :

$$D_a = 1 + \left[\frac{2 + 4\left(\frac{A}{7}\right)_r + 2\left(\frac{A}{4}\right)_r}{7}\right]_r,$$

$$D_n = 1 + \left[\frac{4\left(\frac{A}{7}\right)_r + 2\left(\frac{A}{4}\right)_r + \left(\frac{A}{100}\right)_q - \left(\frac{A}{400}\right)_q}{7}\right]_r;$$

mais il ne faut pas oublier que ces formules indiquent le rang de la lettre dominicale, à partir du 1er mars dans les années bissextiles.

Démonstration des formules pascales de Gauss.

» Soit E l'épacte d'une année A, elle est égale à l'âge de la lune au 1er mars ; la date de la nouvelle lune de mars sera donc le $30 - E + 1$ mars. Si cette date est > 7, cette lunaison sera lunaison pascale ; sinon, il faudra prendre la lunaison suivante pour lunaison pascale, ou, dans ce cas, cette lunaison pascale arrivera toujours 30 jours après celle qui commence en mars dans l'ancien calendrier et généralement aussi dans le nouveau calendrier, sauf deux exceptions, sur lesquelles nous reviendrons.

» On peut donc dire généralement que si $30 - E + 1 \leqq 7$, la lunaison pascale aura pour date le $30 - E + 1 + 30$ mars. Les deux expressions

$$30 - E + 14 \quad \text{et} \quad 30 - E + 14 + 30$$

représenteront donc la date de la pleine lune pascale, mais avec la condition que $30 - E + 1 > 7$ pour la première, et $\leqq 7$ pour la seconde ; elles peuvent se réduire aisément à la forme commune $T = 21 + \left(\frac{23 - E}{30}\right)_r$ mars. D'un autre côté, le rang occupé dans la suite naturelle des lettres domi-

nicales par la lettre qui se trouve vis-à-vis cette date est facile à trouver égal à $1+\left(\frac{6+59+T}{7}\right)_r = K$; et D étant toujours, comme ci-dessus, le rang de la lettre dominicale de l'année, on verra aisément aussi que l'on aura la date de Pâques $P = T + 1 + \left(\frac{6+D-K}{7}\right)_r$. Il suffit actuellement de remplacer T, D, K, E par leurs valeurs dans les deux calendriers pour obtenir les dates P_a et P_n de Pâques dans les deux systèmes. On trouvera, en simplifiant et en appliquant les théorèmes (II) et (III),

$$P_a \text{ et } P_n = 22 + \left[\frac{19\left(\frac{A}{19}\right)_r + M}{30}\right]_r + \left(\frac{N + 2\left(\frac{A}{4}\right)_r + 6\left[\frac{19\left(\frac{A}{19}\right)_r + M}{30}\right]_r + 4\left(\frac{A}{7}\right)_r}{7}\right)$$

en faisant $M = 15$ et $N = 6$ pour le calendrier ancien; et pour le calendrier nouveau, depuis 1582 jusqu'à perpétuité,

$$N = \left[\frac{4 + \left(\frac{A}{100}\right)_q - \left(\frac{A}{400}\right)_q}{7}\right]_r$$

et

$$M = \left(\frac{10 + \left(\frac{A}{100}\right)_q - \left(\frac{A}{400}\right)_q - 8\left[\frac{\left(\frac{A}{100}\right)_q - 14}{25}\right]_q - \left(\frac{\left[\frac{\left(\frac{A}{100}\right)_q - 14}{25}\right]_r - 1}{3}\right)_q}{30}\right)_r;$$

de 1582 à 4199 inclus cette formule se réduit à

$$M = \left[\frac{15 + \left(\frac{A}{100}\right)_q - \left(\frac{A}{400}\right)_q - \left(\frac{A}{300}\right)_q}{30}\right]_r.$$

Enfin, en posant

$$\left(\frac{A}{19}\right)_r = \alpha, \quad \left(\frac{A}{4}\right)_r = \beta, \quad \left(\frac{A}{7}\right)_r = \gamma \quad \text{et} \quad \left(\frac{19\alpha + M}{30}\right)_r = \delta,$$

on aura

$$P_a \text{ et } P_n = 22 + \delta + \left(\frac{N + 2\beta + 4\gamma + 6\delta}{7}\right)_r \text{ mars};$$

et si définitivement on fait

$$\left(\frac{N + 2\beta + 4\gamma + 6\delta}{7}\right)_r = \varepsilon,$$

on obtiendra, dans les deux systèmes,

$$\text{Pâques le } 22 + \delta + \varepsilon \text{ mars} \quad \text{ou} \quad \text{le } \delta + \varepsilon - 9 \text{ avril.}$$

Telles sont les formules de Gauss, si simples et si élégantes, eu égard surtout à leur généralité. — Elles souffrent cependant deux exceptions qui proviennent de ce que dans le nouveau calendrier, avec l'épacte 24 ou avec l'épacte 25, sous un nombre d'or > 11, la lune commençant en mars, et qui précède alors la lunaison pascale, n'a que 29 jours au lieu de 30, comme on l'a supposé dans la recherche de la formule générale. Cependant j'ai démontré simplement dans mon Mémoire que, malgré cela, la formule générale donnait bien encore la date de Pâques, sauf deux cas : 1° quand, par la formule générale, on a Pâques 26 avril, on doit compter le 19 avril; 2° quand, sous un nombre d'or > 11 et avec l'épacte 25, soit quand avec $\alpha > 10$ et $\delta = 28$ on a Pâques 25 avril, on doit compter le 18 avril, ce qui est bien d'accord avec ce que Gauss avait annoncé. »

PHYSIOLOGIE. — *Remarques sur le Mémoire de* M. Lehmann *relatif à la recherche du sucre dans le sang de la veine porte; par* **M. L. Figuier.**

(Commissaires, MM. Dumas, Pelouze, Rayer.)

« M. Lehmann, de Leipsig, a adressé à l'Académie un Mémoire *sur la présence du sucre dans le sang de la veine porte.* Le juste crédit qui s'attache aux travaux de ce chimiste m'impose la nécessité de présenter à l'Académie quelques remarques sur les conclusions qu'il faut tirer de ses recherches.

» Le résultat général des expériences de M. Lehmann, c'est que quand on emploie, pour la recherche du sucre dans le sang de la veine porte d'un animal carnivore en digestion de viande, de très-petites quantités de sang (35 à 80 grammes), on n'y trouve point de sucre; mais qu'en opérant sur des quantités de sang un peu plus fortes (211 à 351 grammes), on y constate, d'une manière non douteuse, la présence du sucre. M. Lehmann explique ce résultat en admettant que lorsque l'on prend sur un chien, même de forte taille, plus de 35 à 80 grammes de sang de la veine porte, on n'opère plus sur le sang pur de ce vaisseau. Je crois l'expliquer plus naturellement en disant que si l'on ne trouve point de sucre avec 35 ou 80 grammes de sang, c'est tout simplement parce que cette quantité de liquide est trop faible. En opérant avec 35 grammes de sang d'une saignée au bras, on ne pourrait

parvenir à mettre en évidence la présence du sucre avec tous ses caractères, car l'analyse chimique a nécessairement des limites au delà desquelles on ne peut plus compter sur ses indications.

» Là n'est point la seule remarque que je désire présenter au sujet du Mémoire du savant chimiste de Leipsig.

» Quand on se propose de contrôler et de vérifier les assertions d'un observateur, le premier soin doit être de répéter ses expériences en se conformant au procédé qu'il a suivi. Le procédé que j'emploie pour la recherche du sucre dans le sang des animaux a reçu, qu'il me soit permis de le dire, l'approbation de tous les chimistes. Comment se fait-il donc que, se proposant de répéter mes expériences relativement à la présence du sucre dans le sang de la veine porte, M. Lehmann n'ait point jugé à propos de le suivre ni même de le mentionner?

» A la méthode dont j'ai fait usage, M. Lehmann en a substitué une qui en diffère essentiellement. Pour rechercher le sucre, ce chimiste traite le sang par trois fois son volume d'alcool, il évapore à siccité et reprend de nouveau ce résidu par l'alcool. Cette dissolution alcoolique est alors traitée par une lessive de potasse caustique. Le sucre, s'il existe dans ce liquide, doit former avec la potasse une combinaison insoluble et se déposer, au bout de quelques heures, au fond du vase, sous la forme d'un précipité mou et gélatineux. Ce précipité étant recueilli, on le redissout dans l'eau et l'on constate dans cette dissolution les caractères du glycose à l'aide du réactif cupro-potassique et de la fermentation.

» Ce n'est pas à moi qu'il appartient de juger l'exactitude et la valeur de ce procédé. Je ne me permettrai donc, à ce sujet, qu'une réflexion générale. De toutes les méthodes qui consistent à rechercher la présence du sucre dans le sang, celle où l'on fait intervenir l'action d'un alcali caustique serait, selon moi, la dernière à mettre en usage. Personne n'ignore que les alcalis à l'état libre attaquent promptement et détruisent le glycose et les sucres de la seconde espèce, en donnant naissance à des produits divers de réduction? La coloration brune obtenue à l'aide de la chaleur par l'action de quelques gouttes de potasse caustique, coloration qui provient de la décomposition du sucre, est le caractère que l'on invoque tous les jours dans les hôpitaux et dans les laboratoires pour constater la présence du sucre dans les liquides d'origine animale. Il est donc peu rationnel, quand on recherche de très-petites proportions de sucre dans de petites quantités de sang, de mettre les matières organiques où l'on opère cette recherche en contact avec de la potasse caustique et de laisser, pendant plusieurs heures,

ces deux matières en présence. J'ajouterai que cette combinaison de glycose avec la potasse, que ces *glycosates alcalins*, dont la précipitation est la base de ce procédé de recherche, sont encore très-mal connus des chimistes. Tout ce que l'on en peut dire, c'est que ces combinaisons qui se produisent facilement avec le sucre de canne, ne se forment que très-difficilement avec le glycose ou les sucres de la seconde espèce et qu'elles se détruisent presque aussitôt après leur formation quand on les dissout dans l'eau. En raison de ces faits, il me semble peu rigoureux, je le répète, de fonder une méthode de recherche du sucre dans les liquides organiques sur l'emploi d'un alcali caustique. L'avantage principal, et ce qui fait, s'il m'est permis de le dire, le mérite du procédé que j'ai proposé pour isoler le sucre contenu dans le sang normal, c'est que pendant l'opération on évite la présence de tout alcali et que l'on opère sur une liqueur acide.

» Je ferai remarquer aussi que tout annonce que le principe sucré contenu dans le sang de la veine porte, produit qui vient de prendre naissance par suite de la décomposition de la matière azotée alimentaire, ne peut être assimilé chimiquement au glycose, qui provient de la digestion des féculents, au sucre de fruits, au sucre des diabètes, ou à tout autre type, ou congénère des sucres auxquels on voudrait le comparer. Il ne serait donc pas impossible que le sucre de raisin, le sucre des diabètes, le sucre du foie, donnant naissance, en se combinant avec la potasse, à un composé insoluble dans l'alcool, le sucre contenu dans le sang de la veine porte ne formât point avec la potasse un composé doué des mêmes propriétés, c'est-à-dire insoluble comme lui dans l'alcool. Dès lors le procédé qui a pour base la formation de ce composé insoluble de potasse, ne serait plus susceptible d'indiquer la présence de ce principe sucré dans le sang de la veine porte, et serait par conséquent, au point de vue de cette recherche, dénué de valeur.

» Il n'est donc pas surprenant que, se servant d'un procédé dont l'exactitude ne semble pas rigoureuse quand on l'applique au sang de la veine porte, M. Lehmann n'ait pas réussi à mettre en évidence la présence du glycose quand il n'opérait que sur des quantités de sang aussi petites que celles qui ont servi à ses expériences. Il a été plus heureux en opérant sur les quantités de sang que j'ai employées dans mes expériences, ce qui montre sans doute que son procédé pèche sous le rapport de la sensibilité.

» M. Lehmann dit, en terminant son Mémoire, que mes expériences ne font que confirmer la théorie de la fonction glycogénique du foie. « Si l'on » réussissait, dit M. Lehmann, à découvrir une matière *glycoside* dans le » sang de la veine porte, loin de combattre la théorie glycogénique émise par

» M. Bernard, ce fait la confirmerait pleinement, parce qu'on serait bien » contraint d'admettre que c'est dans le foie que cette matière est décom- » posée pendant la vie. » Ce raisonnement nous semble inacceptable. S'il est établi qu'il existe dans le sang de la veine porte, dans les conditions qui nous occupent et pendant la digestion, une substance pouvant se transformer aisément en sucre, une sorte de sucre *copulé*, la fonction glycogénique ne pourrait continuer à être admise. Les partisans de cette théorie assimilent, en effet, la sécrétion du sucre à toutes les sécrétions proprement dites qui s'accomplissent dans l'économie, à la sécrétion de la bile, de la salive, des larmes, etc. Or si le foie reçoit pendant la digestion une matière du fluide pancréatique, pouvant se transformer en sucre par suite d'une faible modification chimique, cet organe n'est plus dès lors un véritable organe sécréteur; il se borne à opérer une simple modification sur un produit qui lui arrive du tube digestif, et qui n'a besoin que d'une faible influence chimique pour se métamorphoser en glycose. Il n'est pas plus un organe sécréteur du sucre que l'intestin lui-même n'est un organe sécréteur de ce produit lorsqu'il transforme en glycose la fécule contenue dans nos aliments, pas plus que l'estomac ne sécrète de l'albuminose quand il transforme, par l'action du suc gastrique, les aliments azotés en ce produit. »

M. S. Vinci adresse un Mémoire sur les avantages de l'application du chloroforme comme agent anesthésique à la pratique de la lithotritie chez les enfants.

L'Académie avait déjà de M. Vinci un Mémoire portant le même titre, et qui se trouve mentionné dans la séance du 25 juin 1855 (*Comptes rendus*, tome XL, page 1352).

(Renvoi à l'examen des Commissaires désignés à l'époque de cette première présentation : MM. Flourens, Velpeau, Civiale.)

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Résolution générale des équations algébriques; par* **M. Ollive-Meinadier.**

(Commissaires, MM. Sturm, Liouville, Binet.)

M. Villevert présente au concours, pour le prix de Statistique de la fondation Montyon, sa Carte statistique de la France.

« Cette carte, dressée sur un plan nouveau, permet, dit M. Villevert, de réunir dans un cadre très-étroit et d'embrasser d'un seul regard tous les éléments de prospérité, de richesse et de grandeur de la France. »

(Commission du prix de Statistique.

M. **Perreus** soumet au jugement de l'Académie une Note intitulée : « Nouveau mode d'application de la vapeur aux travaux de culture. »

(Renvoi à l'examen de la Section d'Économie rurale.)

M. l'abbé **Torreilles**, curé de Calcé, canton de Rivesaltes, adresse la description et la figure d'un appareil mis en mouvement par l'électricité.

M. Despretz est invité à prendre connaissance de cette Note et à faire savoir à l'Académie s'il y a lieu de demander à l'auteur de plus amples renseignements.

M. **Soleil** fils, qui avait présenté dans la précédente séance une Note sur un moyen de reconnaître si dans une plaque de cristal de roche les faces parallèles entre elles sont aussi parallèles à l'axe du cristal, prie l'Académie de vouloir bien renvoyer cette Note à l'examen d'une Commission.

(Commissaires, MM. Pouillet, Babinet, de Senarmont.)

CORRESPONDANCE.

M. H. **Ellis**, bibliothécaire en chef du Musée britannique, remercie l'Académie pour l'envoi fait à cette institution d'une nouvelle série des *Comptes rendus*.

M. **de Vrij** annonce l'envoi prochain de la continuation des Mémoires publiés par la Société Batave de Philosophie expérimentale de Rotterdam, dont la bibliothèque de l'Institut possède les douze premiers volumes adressés par les précédents secrétaires. La Société espère que l'Académie voudra bien la comprendre dans le nombre des sociétés savantes auxquelles elle fait don de ses publications.

(Renvoi à la Commission administrative.)

M. **Rob. Willis** fait hommage à l'Académie de divers ouvrages de mécanique, d'architecture et d'archéologie qu'il a publiés à des époques plus ou moins anciennes. (*Voir* au *Bulletin bibliographique*.)

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur l'acide insolinique, produit d'oxydation de l'acide cuminique; par* **M. A. W. Hofmann.** (Lettre à *M. Dumas.*)

« En essayant de purifier l'acide cuminique par l'ébullition avec l'acide chromique, j'ai remarqué que cet acide éprouvait de la part de ce réactif une altération progressive. Par un traitement de vingt-quatre heures, l'acide cuminique s'est transformé complétement en un acide insoluble dans l'alcool et l'éther, et presque insoluble dans l'eau, auquel j'ai donné pour cette raison le nom d'acide *insolinique;* purifié par les procédés ordinaires, ce corps a donné par l'analyse les rapports suivants :

$$C_9 H_4 O_4.$$

Mais l'analyse des sels démontre que cette formule doit être doublée, l'acide insolinique étant un acide bibasique.

» J'ai examiné une série de sels dont voici la composition :

Acide insolinique libre	$C_{18} H_8 O_8$
Sel d'argent	$C_{18} (H_6 Ag_2) O_8$
Sel de cuivre	$C_{18} (H_6 Cu_2) O_8 + HO, CuO$
Sel de barium	$C_{18} (H_6 Ba_2) O_8$
Sel de calcium (à 100° C.)	$C_{18} (H_6 Ca_2) O_8 + 6 HO$
— (à 130° C.)	$C_{18} (H_6 Ca_2) O_8$
Sels de potassium :	
Sel neutre	$C_{18} (H_6 K_2) O_8$
Sel acide	$C_{18} (H_7 K) O_8$
Sel de potassium et sodium	$C_{18} (H_6 KNa) O_8$

» Si l'on considère cet acide comme corps isolé, il n'offre au chimiste qu'un intérêt médiocre; il acquiert, au contraire, une certaine importance lorsqu'on l'envisage au point de vue des relations qu'il présente avec d'autres composés. Il y a déjà quelques années que M. Gerhardt a signalé ce fait, qu'il existe une série d'acides bibasiques renfermant 8 atomes d'oxygène, qui présentent entre eux des relations parfaitement analogues à celles qu'on observe entre les corps qui composent la série si curieuse des acides monobasiques à 4 atomes d'oxygène, dont le premier terme est l'acide formique, et qu'on désigne généralement sous le nom de série des acides gras. Ces séries d'acides ont entre elles les liens les plus étroits, et des expériences très-concluantes ont démontré que l'on peut facilement passer de l'une à l'autre : tel est le cas de la transformation de l'acide butyrique

en acide succinique opérée par M. Dessaignes sous l'influence d'agents oxydants.

» Le tableau suivant met en relief ce que nous venons de dire :

Acide formique...........	$C_2\ H_2\ O_4$		
Acide acétique............	$C_4\ H_4\ O_4$	Acide oxalique...........	$C_4\ H_2\ O_8$
Acide propionique.........	$C_6\ H_6\ O_4$	?	$C_6\ H_4\ O_8$
Acide butyrique...........	$C_8\ H_8\ O_4$	Acide succinique.........	$C_8\ H_6\ O_8$
Acide valérique...........	$C_{10}\ H_{10}\ O_4$	Acide pyrotartrique.......	$C_{10}\ H_8\ O_8$
Acide caproïque...........	$C_{12}\ H_{12}\ O_4$	Acide adipique..........	$C_{12}\ H_{10}\ O_8$
Acide œnanthylique.......	$C_{14}\ H_{14}\ O_4$	Acide pimélique.........	$C_{14}\ H_{12}\ O_8$
Acide caprylique..........	$C_{16}\ H_{16}\ O_4$	Acide subérique.........	$C_{16}\ H_{14}\ O_8$
Acide pélargonique........	$C_{18}\ H_{18}\ O_4$	?	$C_{18}\ H_{16}\ O_8$
Acide rutique.............	$C_{20}\ H_{20}\ O_4$	Acide sébacique.........	$C_{20}\ H_{18}\ O_8$

» L'existence et le mode de formation de l'acide insolinique démontre qu'il existe une série d'acides bibasiques à 8 atomes d'oxygène qui présentent relativement à la série des acides monobasiques à 4 atomes d'oxygène, dont le premier terme est l'acide benzoïque, et qui est généralement connue sous le nom de série d'acides aromatiques, la même relation que celle qu'on observe entre l'acide succinique et l'acide butyrique. Jusqu'à présent, on connaît seulement quelques termes de cette série d'acides bibasiques, mais la liste des acides aromatiques elle-même est très-incomplète en ce moment.

» J'ai renfermé dans le tableau suivant les membres appartenant à ces deux groupes de corps :

Acide benzoïque..........	$C_{14}\ H_6\ O_4$	?	$C_{14}\ H_4\ O_8$
Acide toluique...........	$C_{16}\ H_8\ O_4$	Acide phthalique .... Acide térephthalique.....	$C_{16}\ H_6\ O_8$
?	$C_{18}\ H_{10}\ O_4$	Acide insolinique.........	$C_{18}\ H_8\ O_8$
Acide cuminique.........	$C_{20}\ H_{12}\ O_4$	?	$C_{20}\ H_{10}\ O_8$

» Si l'on prend le carbone pour point de départ de la comparaison, il est évident que l'acide insolinique correspond à l'acide placé entre l'acide toluylique et l'acide cuminique, qui est encore inconnu. Outre l'acide insolinique, il y a à présent seulement les acides phthaliques de M. Laurent et térephthalique de M. Caillot qui appartiennent au groupe des acides bibasiques, les deux isomères correspondant à l'acide toluylique. L'acide benzoïque et l'acide cuminique ne sont pas encore représentés dans la série des acides aromatiques bibasiques.

» Pour préparer l'acide correspondant à l'acide benzoïque, j'ai traité

par l'acide chromique le cymène qui fournit de l'acide toluylique, lorsqu'on l'oxyde au moyen de l'acide azotique étendu. Mais le cymène ne fournit que de l'acide insolinique.

» Pendant mon séjour à Paris, M. Persoz a dirigé mon attention vers quelques expériences qu'il a faites, il y a dix ans, sur l'oxydation de l'huile de cumin. Il semble que l'existence de l'acide insolinique ait été entrevue par ce chimiste, dont les observations ne sont pas d'ailleurs accompagnées par des données analytiques. Je ne donne ici qu'une indication sommaire des résultats nouveaux que m'a fournis l'action de l'acide chromique sur les acides du groupe benzoïque, me réservant de les développer en entier dans un Mémoire convenablement étendu. »

ORGANOGRAPHIE VÉGÉTALE. — *Observations relatives à la nature des vrilles et à la structure de la fleur chez les Cucurbitacées ; par* **M. Ch. Naudin.**

« *Vrilles.* — Les Vrilles des Cucurbitacées ont beaucoup occupé les botanistes qui, presque tous, ont compris qu'elles ne pouvaient pas être des organes élémentaires et *sui generis*, mais seulement des organes transformés. Les opinions ont d'ailleurs été très-partagées sur leur nature Sans entrer ici dans de longs détails, je rappellerai que l'hypothèse qui compte le plus de partisans et qui a surtout été mise en vogue par A. P. De Candolle, Aug. de Saint-Hilaire et Endlicher, est que ces organes représentent *une stipule unique et asymétrique* à laquelle il n'existe aucun analogue connu dans le reste du règne végétal. Ce caractère, si éminemment exceptionnel, aurait dû suffire pour la faire rejeter. Toutefois, la nature de la vrille des Cucurbitacées n'a pas toujours été si profondément méconnue, car je lis, à la page 175 d'un des derniers ouvrages de M. Seringe, ses *Éléments de Botanique*, publiés en 1841, la phrase suivante : « Il est très-probable que les vrilles des Cucurbitacées ne sont dues qu'a autant de feuilles à fibres palmées réduites à leurs seules fibres. Telle est effectivement, en partie du moins, la vraie nature de cet organe, ainsi que je l'ai reconnu par l'examen que j'en ai fait sur plusieurs espèces du genre *Cucurbita*.

» Lorsqu'on examine les tiges ordinairement sarmenteuses des nombreuses espèces du genre *Cucurbita*, de la Bryone, du *Telfairia* et d'une multitude d'autres Cucurbitacées, on trouve, au voisinage de l'insertion du pétiole de chaque feuille, *trois organes*, savoir : 1° *un bouton à fleur* ou *une fleur*, mâle ou femelle suivant les cas, et qui semble correspondre exactement à l'aisselle de la feuille; 2° *un bourgeon* qui ordinairement se déve-

loppe en une branche plus ou moins vigoureuse et dont la position est déjà manifestement latérale relativement à la feuille que nous considérons; 3° la *vrille,* située tout à fait en dehors, et absolument indépendante du pétiole de cette feuille. Il est à noter que, chez les espèces à tiges anguleuses, dans les *Lagenaria,* la *Bryone,* la *Cyclanthera* et beaucoup d'autres, sa base se prolonge sur la tige en une côte saillante jusqu'au niveau du deuxième nœud situé au-dessous, dans l'épaisseur duquel elle s'évanouit. Cette disposition se retrouve dans le plus grand nombre des genres de Cucurbitacées, mais souvent avec des modifications ou des additions d'organes qui la déguisent.

» Une espèce fort remarquable par la forme de son fruit, et qui, je crois, n'a pas encore été décrite, mais qu'on cultive dans quelques jardins sous le nom de *Courge-Polk,* m'a mis sur la voie de la nature organique de la vrille des Cucurbitacées. Ses tiges sont sarmenteuses et traînantes, mais, chose singulière et qui ne s'observe pas même chez les espèces à tiges courtes et dressées, elle est totalement dépourvue de vrilles. Cependant trois organes se montrent aussi au voisinage du pétiole; ce sont les mêmes que dans les autres espèces, sauf la vrille, remplacée ici par une feuille normalement conformée et qui est elle-même la première et unique production d'un second bourgeon extra-axillaire. Dans la plupart des cas, ce bourgeon ne prend qu'un très-faible développement, ou plutôt son extrémité s'atrophie après qu'il a donné naissance à une première feuille.

» A la rigueur, ce fait suffirait pour qu'il fût permis de considérer la vrille des Cucurbitacées comme *une feuille transformée,* mais d'autres exemples vont mettre cette conclusion dans tout son jour. Les premiers me seront fournis par le *Pâtisson,* espèce ou variété non coureuse, dont la tige resterait verticale si, à la longue, elle ne s'inclinait sous le poids des fruits. Ici la vrille existe, tantôt avec ses caractères de vrille proprement dite, tantôt en voie de retour vers l'état foliacé. Très-fréquemment, en effet, elle présente à son sommet un limbe plus ou moins développé, et dont presque toujours quelques nervures se détachent en conservant la forme de vrille. Souvent aussi le pétiole de cette feuille cirrhifère est démesurément allongé, grêle et contourné en spirale, annonçant par là qu'il ne cesse pas de participer à la nature d'un organe de préhension. Ce qui est plus essentiel à noter, et ce sur quoi j'insiste, c'est la présence presque constante d'un bourgeon rudimentaire, et très-souvent d'un bouton à fleur, sur la base ou un peu au-dessus de la base de ce pétiole apparent; c'est là un indice certain que toute la partie de la vrille située au-dessous de ce point est un axe. Ici donc,

aussi bien que dans la *Courge-Polk*, la vrille n'est que la première feuille d'un rameau resté à l'état rudimentaire. Ce fait devient plus évident encore, dans une troisième espèce, la *Coloquinte pomme hâtive*, dont presque toutes les vrilles sont pourvues d'un limbe, et donnent en même temps naissance à un bourgeon, accusé surtout par la présence de fleurs mâles ou femelles qu'il n'est pas rare de voir s'épanouir, malgré la tendance de la séve à abandonner ces organes latéraux.

» A mon sens, il ne peut plus exister de doutes sur la nature de la vrille des Cucurbitacées; mais, à un problème résolu, en succède un autre plus complexe, plus difficile à résoudre : celui de la structure même des tiges de ces plantes, car on doit naturellement se demander d'où vient le rameau cirrhifère, aussi bien que les autres axes nés comme lui près de l'aisselle des feuilles. Je dois avouer que, malgré les recherches les plus multipliées, je n'ai rien découvert qui ait pu me mettre sur la voie d'une explication plausible de cette structure, mais j'ai plusieurs raisons de croire que ces tiges, en apparence continues, ne sont en réalité que des enchaînements de rameaux usurpateurs successivement éliminés par ceux qui leur succèdent, ainsi que cela arrive chez un grand nombre de Solanées, enchaînements dont la loi est encore à découvrir.

» *Fleur*. — La structure de la fleur des Cucurbitacées a été très-exactement décrite par M. Spach, dans le sixième volume de son *Histoire des Végétaux phanérogames*, et je n'aurais presque rien à y ajouter si, malgré les excellentes observations de ce botaniste aussi savant que modeste, des erreurs qui remontent jusqu'à Linné ne continuaient à se propager. On lit, par exemple, dans les Traités de Botanique les plus récents, que les étamines des genres *Cucurbita, Cucumis, Ecbalium, etc.*, sont normalement au nombre de cinq, mais que quatre d'entre elles sont soudées deux à deux, de manière à ce que le verticille entier forme une triadelphie. Cette hypothèse est absolument gratuite; elle ne se fonde ni sur la structure des étamines, ni sur les rapports de ces organes avec les verticilles voisins. La nécessité où je me trouve d'abréger cette Note ne me permet pas d'entrer ici dans les considérations détaillées qui me la font rejeter : je me borne à constater que les étamines, dans les genres que je viens de nommer, et probablement dans toutes les vraies Cucurbitacées, à l'exception du genre *Gronovia*, sont purement et simplement au nombre de trois, ou plus exactement encore, au nombre de deux et demie, le plus petit de ces organes n'étant en réalité qu'une moitié d'étamine, ou, si l'on aime mieux, une étamine développée et devenue pollinifère seulement d'un côté.

» La corolle et l'ovaire des Cucurbitacées ont aussi beaucoup occupé les botanistes, et peut-être sans grande raison. Ces deux verticilles floraux ont été expliqués d'une manière satisfaisante, sinon quant à leur symétrie, du moins quant à la forme et à la disposition de leurs éléments. Il n'en est pas de même de l'adhérence de l'ovaire, que tous les botanistes, sans exception, ont jusqu'à présent décrit comme enchâssé dans le tube du calice. Cette hypothèse, qui n'est pas plus justifiée par les faits que celles que j'ai déjà combattues, n'est que l'application d'une opinion régnante depuis l'époque de Linné, et qu'on a presque toujours acceptée sans contrôle, celle de la soudure d'une partie du calice avec tous les verticilles intérieurs de la fleur, dans le cas où l'ovaire est infère. Je ne nie pas que de pareilles soudures ne puissent exister dans le règne végétal, mais je n'en connais aucun exemple qui ne puisse être mieux expliqué par l'enchâssement de l'ovaire dans le pédoncule même de la fleur. Sans m'arrêter aux considérations puissantes qui militent en faveur de cette manière de voir, notamment en ce qui concerne les Cactées, les Rubiacées et les Rosacées, je déclare qu'à mes yeux c'est l'axe florifère lui-même, en d'autres termes le pédoncule, qui, chez les Cucurbitacées, enveloppe l'ovaire en totalité ou en partie, et que le calice, libre de toute adhérence, se retrouve tout entier sur le couronnement de cette sorte de cupule. Je me fonde, pour donner cette explication, sur le fait que, chez diverses espèces ou variétés des genres *Cucurbita* et *Lagenaria*, on trouve, soit normalement, soit accidentellement, les folioles calicinales retournées à l'état de feuilles complètes, consistant par conséquent en un *limbe* et en un *pétiole* parfaitement caractérisés, et situés immédiatement en dehors de la corolle. Il est visible, en effet, que, si ces feuilles calicinales sont insérées au niveau du sommet de l'ovaire infère, il ne faut pas les chercher au-dessous de ce point, et que tout ce qu'on a pris jusqu'à ce jour pour un tube calicinal, n'est bien réellement qu'une prolongation du pédoncule. Que, par la pensée, on fasse rentrer le fruit du *Cassuvium* dans son pédoncule accrescent et charnu, on aura une fidèle image d'un fruit de Cucurbitacée monocarpelle, telle, par exemple, que le *Cyclanthera* ou le *Sechium edule*.

» Je résume en quelques mots les conclusions de cette Note :

» 1°. La vrille des Cucurbitacées est la transformation de la première feuille d'un rameau avorté et comme fondu dans la base du pétiole de la feuille cirrhifère.

» 2°. La présence de ce rameau ne peut s'expliquer que par un enchaî-

nement d'usurpations, dont la loi est encore inconnue, et qui donnent une structure des plus complexes aux tiges de ces plantes.

» 3°. Le calice et la corolle des Cucurbitacées ne contractent aucune adhérence, ni entre eux, ni avec les verticilles suivants de la fleur.

» 4°. Les étamines sont réduites à trois, dont une même n'est développée qu'à moitié; elles représentent par conséquent un verticille incomplet, symétrique seulement avec les pièces constitutives de l'ovaire.

» 5°. L'ovaire est plus ou moins profondément invaginé dans le pédoncule, et non recouvert, comme on l'a cru jusqu'ici, par le tube du calice.

» 6°. Enfin les fleurs des Cucurbitacées ne sont unisexuées que par avortement, et ces plantes doivent prendre rang désormais parmi les *polypétales périgynes*. »

PHYSIQUE. — *Pile thermo-électrique; par* M. **Morren**, doyen de la Faculté des Sciences de Marseille.

« J'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie une pile thermo-électrique dont l'emploi est précieux et la construction surtout très-facile. En faisant connaître les détails qui permettent de la construire aisément, j'ai pensé faire une chose utile pour ceux qui s'occupent de recherches sur la chaleur rayonnante et demandent à la pile de Nobili et Melloni des indications délicates et précises. On obtiendra ainsi un appareil, à mon avis, plus comparable et plus identique à lui-même que n'est la pile de l'appareil de Melloni. Celle-ci présente d'abord pour la construction des difficultés par suite de l'emploi de l'antimoine qui ne permettent pas d'augmenter beaucoup sous un volume donné le nombre des éléments. Tous ceux qui se sont occupés de ces appareils savent les embarras de travail que présente l'antimoine. De plus, pour souder les deux métaux, on est obligé d'employer deux métaux étrangers, l'étain et le plomb, qui se glissent en quantité variable entre les deux éléments et gênent leur réaction électromotrice, bien qu'il y ait sous ce rapport peu de différence entre un couple soudé au bismuth seul et un couple dans lequel la soudure ordinaire a été employée. La grosseur obligée des prismes d'antimoine est un défaut très-grand. Tous ces inconvénients, j'ai cherché à les éviter dans la construction d'une pile thermo-électrique nouvelle.

» J'ai mis à profit l'intéressante découverte de M. Magnus sur les effets thermo-électriques qui se passent dans des fils où les variations de densité

sont convenablement établies au moyen de l'écrouissage. Tout le monde sait qu'on obtient facilement une pile au moyen d'un fil métallique très-doux replié sur lui-même en zigzags rapprochés et dont les courbures sont alternativement douces et écrouies. Les deux métaux thermo-électromoteurs que j'ai choisis sont le fer et le bismuth. D'abord celui-ci peut être coulé et travaillé avec une facilité extrême en prismes très-réguliers, très-égaux d'épaisseur et de longueur. Un millimètre d'épaisseur et 2 centimètres de longueur sont les dimensions que j'ai préférées, ayant cependant employé quelquefois des épaisseurs moindres. On laisse de chaque côté du prisme de bismuth, mais opposés, deux petits échelons, on couvre le tout, excepté les échelons ou feuillures, d'une légère couche de mastic à luter le verre; on obtient ainsi les éléments bismuth.

» Pour le fer, il faut choisir avec soin une feuille de fer-blanc la plus mince possible, mais d'un métal très-doux; et pour en bien apprécier la réaction thermo-électrique, il est mieux de faire avec diverses feuilles des couples de pile et de les essayer au galvanomètre différentiel en les soumettant aux mêmes températures, et en les couvrant pour cela d'un petit chapeau en cuivre qui les soumet l'un et l'autre et à la fois à une température égale. Le meilleur fer-blanc est ainsi très-facilement trouvé. On le coupe en lamelles très-minces de 1 millimètre de large et de 2 centimètres de long, on le place et on le serre légèrement dans un petit étau à main, large de 18 millimètres, et on rabat d'un côté et de l'autre en forme de Z les deux parties qui dépassent; on écrouit l'un des côtés avec le marteau, puis ensuite avec la lime et des ciseaux on prépare cette lamelle de manière à ce qu'elle s'appuie parfaitement sur le prisme de bismuth, une partie rentrant dans la feuillure. On chauffe légèrement, le vernis permet l'adhérence, puis avec un petit morceau de cuivre suffisamment chauffé on touche la partie rentrant dans la feuillure et l'on fait couler et tomber le bismuth excédant sur le fer-blanc, ce qui produit facilement et rapidement la soudure. Puis, à la lime douce, on enlève avec légèreté le bismuth arrondi jusqu'à ce que la résistance avertisse qu'on a atteint le fer-blanc. La soudure et le contact des deux métaux sont ainsi irréprochables et sans intermédiaires. Le nombre d'éléments nécessaires étant construit, on les assemble avec attention et symétrie, en mettant tous les métaux écrouis du même côté, de manière à en faire des séries planes de quatre, six ou huit couples, suivant le nombre définitif de couples qui doivent entrer dans la pile. Puis, en plaçant chaque série plane sur un dressoir de marbre, et passant avec légèreté sur elle une lame très-plane de fer ou de cuivre suffisamment chauffé,

on achève de rendre chaque série très-plane et bien dressée elle-même. On visite à la loupe les extrémités de chaque couple qu'on corrige et qu'on achève à la lime. On place ensuite avec la symétrie convenable, l'une contre l'autre, ces séries qu'on a eu soin de chauffer légèrement, le mastic permet l'adhérence, et il ne restera plus que les couples extrêmes à relier. Pour cela, on a soin que chaque série soit terminée par un bismuth, et au moyen d'une agrafe convenablement faite en fer-blanc, on relie la feuillure de l'un des bismuths avec la feuillure opposée du bismuth voisin. Il est bien entendu qu'on interpose toujours et partout, pour éviter les contacts dangereux, du mastic dont il a été parlé plus haut; et on soude chacune de ces agrafes de la même manière qu'on a pratiqué pour chaque couple. La dernière agrafe de chaque côté présentera les pôles, qu'on fait arriver au point demandé par la forme et les exigences de la pile. Sur lui on soudera la tige cylindrique qui devra recevoir l'oreille des fils destinés à relier l'appareil au galvanomètre. J'ai essayé un grand nombre de formes différentes à donner à la lamelle de fer-blanc, au point où elle se soude avec le bismuth : je me suis arrêté à celle que j'ai décrite, elle donne les résultats les plus satisfaisants.

» Voici, en résumé, les avantages obtenus :

» 1°. La construction de la pile est incomparablement plus simple et plus facile que celle faite avec des prismes d'antimoine;

» 2°. L'écrouissage d'une extrémité de la lame de fer-blanc augmente sa sensibilité, et la pile alors rivalise avec celle de Melloni, et ce n'est pas son seul avantage;

» 3°. Le peu d'épaisseur du fer-blanc diminue considérablement la masse métallique, permet, sous un volume donné, d'avoir un beaucoup plus grand nombre de couples, et fournit ainsi une sensibilité extrême;

» 4°. Enfin on est assuré que la réaction thermo-électrique des deux métaux n'est pas gênée et troublée par la présence et l'interposition variable des métaux étrangers que la soudure apporte. »

PHOTOGRAPHIE SUR PAPIER. — *Description d'un procédé au moyen duquel chaque artiste peut obtenir lui-même, et autant de fois qu'il le veut, la reproduction d'un dessin ; par* M. Ernest Bastien. (Présenté par *M. Chevreul.*)

« J'étends sur une plaque de verre une mince couche de blanc de plomb sur laquelle je trace avec une pointe ou un burin le dessin que je veux reproduire : la pointe enlevant le blanc de plomb et mettant ainsi le verre à nu partout où elle passe, chaque trait ressort en noir si j'ai eu soin de

placer un morceau d'étoffe ou de papier de cette couleur sous la plaque de verre. Mon dessin achevé, je pose la plaque de verre à plat dans un tamis de laiton ou de crin que je plonge dans un bain composé de sulfure de potassium dissous dans de l'eau : ce réactif noircit le blanc de plomb en quelques secondes, et j'obtiens ainsi un véritable cliché dont je puis tirer des épreuves par les procédés ordinaires de la photographie.

» Pour fixer le cliché et lui permettre de résister au tirage d'un grand nombre d'épreuves, je le recouvre d'un vernis dur et bien transparent. Le vernis que l'on emploie pour préserver les clichés photographiques convient assez bien pour cet usage.

» Le principal avantage que présente le procédé qui vient d'être décrit, est de permettre à un artiste de reproduire lui-même ses dessins avec une parfaite exactitude, sans sortir de son atelier et sans être obligé d'employer aucun appareil coûteux ni encombrant. »

« M. **Regnault** fait remarquer, à l'occasion de cette communication, que l'on a depuis longtemps imaginé de faire concourir l'action photographique avec le travail à la pointe pour obtenir des dessins qui ont l'aspect des *eaux-fortes*. Il a chez lui, depuis dix ans, des dessins de ce genre exécutés par *M. Saint-Èvre* père, par un procédé qui paraît ne différer en rien d'essentiel de celui qui est exposé dans la Note de M. Bastien. »

« M. **Chevreul** rappelle qu'il a, en présentant le procédé de M. E. Bastien, cité *M. Berri* et d'autres personnes qui ont proposé des procédés plus ou moins analogues à celui dont il est ici question. Pour faire, au reste, l'historique de cette branche de la photographie, ce n'est pas à dix ans seulement qu'il faut remonter, mais à seize, puisque la communication de de M. Berri a été faite à l'Académie dans sa séance du 30 septembre 1839. (Voir *Comptes rendus*, tome IX, page 429.) »

HISTOIRE DES SCIENCES. — *Détermination botanique d'un corps d'origine végétale figuré par Aldrovandi dans son* Histoire des Monstres. (Extrait d'une Lettre de M. **Vallot**, de Dijon.)

« Les objets naturels, signalés par divers observateurs, sont quelquefois décrits ou représentés d'une manière si extraordinaire, qu'il est difficile de les reconnaître ; c'est ce dont je viens d'acquérir la preuve par le don que m'a fait un observateur qui m'a envoyé l'état primitif du *Phallus fœtidus*, Sow. Cet état est désigné sous le nom vulgaire d'*œuf du diable*. (Voyez *Dict. des Sciences naturelles*, t. XXXV, p. 441.)

» J'ai suivi le développement de cet œuf et j'ai eu la satisfaction de reconnaître cette production dans la figure grossière donnée par Aldrovandi (*Monstrorum historia*, p. 389), et désignée par ce naturaliste sous le titre : *Monstrum figura genitalis viri*. Aldrovandi a rendu l'original de cette figure méconnaissable en lui attribuant une *double crête*, un *œil* et une *bouche*.

» En examinant avec un peu de soin cette figure, on y reconnaîtra le *volva* d'où la tige s'élance et l'ouverture mal figurée qui la termine.

» Je me borne à signaler l'identité du *Phallus fœtidus*, Sow., avec le monstre figuré par Aldrovandi d'après Lycosthènes. »

M. Bonelli, inventeur d'un *métier électrique* qu'il a soumis au jugement de l'Académie, annonce qu'un de ces métiers se trouve parmi les machines en mouvement de l'Annexe de l'Exposition universelle de l'Industrie, département de la Belgique. M. Bonelli se met à la disposition de l'Académie pour le jour qu'elle voudra lui indiquer comme convenable à MM. les Membres de la Commission chargée de faire un Rapport sur cet appareil.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée, qui se compose de MM. Regnault, Morin et Séguier.)

M. Guérin, inventeur d'un système de *freins automoteurs pour les chemins de fer*, prie l'Académie de vouloir bien engager la Commission qu'on lui a nommée à se transporter au chemin de fer d'Orléans où elle verra fonctionner ces appareils qui circulent tous les jours de Paris à Corbeil.

(Renvoi à la Commission, composée de MM. Morin, Combes et Séguier.)

M. Pieron adresse une Lettre concernant un *télégraphe électrique mobile* pour les chemins de fer, dont il a fait l'objet d'une précédente communication, et un système de *freins*, également à l'usage des chemins de fer, qu'il désire soumettre au jugement de l'Académie.

M. Zantedeschi, qui avait précédemment adressé une réclamation de priorité relativement à la constatation des changements de température produits par le magnétisme, adresse aujourd'hui, comme pièce à l'appui de sa réclamation, une feuille détachée d'un journal scientifique, et contenant un article intitulé : « Des variations de température produites immédiatement par le magnétisme. » Cet article est daté du « Musée de Physique de l'Université de Padoue, » le 15 septembre 1849.

M. de Paravey adresse une Lettre relative à diverses questions d'astronomie ancienne. La première a pour objet l'importance qu'il peut y avoir à recueillir, dans certains pays qui ont été jadis le siége d'une civilisation avancée, les noms par lesquels les indigènes désignent aujourd'hui, tant les planètes que les étoiles les plus remarquables des principales constellations; une autre a trait aux diverses projections qui ont été faites du ciel des Grecs sur le Zodiaque de Denderah, et à la date respective des différents travaux qui ont été faits sur ce sujet; une autre question est relative à l'antiquité de ce Zodiaque, et aux discussions qui ont eu lieu sur ce point, discussions auxquelles l'auteur a pris une part très-active.

M. Thury demande et obtient l'autorisation de reprendre deux Mémoires précédemment présentés en son nom et qui n'ont pas été l'objet de Rapports : l'un sur la construction de la pompe à air, l'autre sur un petit embryon humain.

A 5 heures et demie, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 5 heures. E. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 29 octobre 1855, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2e semestre 1855; n° 17; in-4°.

De la torsion des prismes, avec des considérations sur leur flexion, ainsi que sur l'équilibre des solides élastiques en général et des formules pratiques pour le calcul de leur résistance à divers efforts s'exerçant simultanément; par M. DE SAINT-VENANT. Paris, 1855; in-4°. (Extrait du tome XIV des Mémoires présentés par divers savants à l'Académie des Sciences.)

Histoire naturelle des insectes. Genera des Coléoptères; par M. LACORDAIRE; tome III; *contenant la famille des Pectinicornes et Lamellicornes.* Paris, 1856; in-8°.

Mémoire sur les calendriers judaïque et musulman; par M. MAHMOUD, astronome de l'observatoire du Caire. Ire Partie, *calendrier judaïque*; br. in-4°. (Offert au nom de l'auteur par M. JOMARD.)

Détermination des conditions de rationalité des racines des équations du troisième degré; par M. J.-E.-A. OLLIVE-MEINADIER. Nîmes, 1855; br. in-8°.

Carte statistique de la France, d'après les documents officiels les plus récents; par M. E. VILLEVERT; 1 feuille grand-aigle.

Bulletin de l'Académie impériale de Médecine; tome XX; nos 23 et 24; tome XXI; n° 1; in-8°.

Bulletin de la Société de l'Industrie minérale; 1re livraison; in-8°; avec atlas in-folio.

Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale; septembre 1855; in-4°.

Bulletin de la Société médicale des Hôpitaux de Paris; 2e série; n° 15; in-8°.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT, REGNAULT, DE SENARMONT; *avec une Revue des travaux de Chimie et de Physique publiés à l'étranger, par* MM. WURTZ et VERDET; 3e série; tome XLV; octobre 1855; in-8°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie; VIIe volume; 17e livraison; in-8°.

La Presse littéraire. Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; n° 30; in-8°.

Boletin... *Bulletin de l'Institut médical de Valence;* septembre 1855; in-8°.

Notices... *Notices sur les réunions des membres de l'Institution Royale de la Grande-Bretagne;* Ve Partie; novembre 1854 à juillet 1855; in-8°.

Ouvrages offerts par M. le professeur WILLIS:

An attempt... *Essai pour analyser l'automate joueur d'échecs, avec l'indication d'une méthode facile pour indiquer les mouvements de ce célèbre automate.* Londres, 1821; in-8°.

On the vowel... *Sur les sons voyelles, et sur la flûte de Pan.* Cambridge, 1829; br. in-4°.

On the mechanism... *Sur le mécanisme du larynx.* Cambridge, 1832; br. in-4°.

On the teeth... *Sur les dents des roues.* Londres, 1838; br. in-4°.

Principles... *Principes de mécanique pratique.* Londres, 1841; 1 vol. in-8°.

Essay... *Essai sur les effets qui sont produits quand on fait courir des poids sur des barres élastiques;* petit in-folio.

The principles... *Principe des outils employés pour tourner et planer les métaux;* br. in-8°.

Reports... *Rapports sur la sixième classe de l'Exposition de l'Industrie, année* 1851 ; broch. in-8°.

Lecture... *Leçons sur les machines et les instruments de cette Exposition;* br. in-8°.

A system... *Systèmes d'appareils à l'usage des professeurs de physique mécanique.* Londres, 1851 ; br. in-4°.

Remarks... *Remarques sur l'architecture des diverses époques du moyen âge, principalement en Italie.* Cambridge, 1835; 1 vol. in-8°.

The construction... *Construction des voûtes au moyen âge.* — Characteristic... *Interprétation caractéristique du style flamboyant en France;* broch. in-4°.

The architectural... *Histoire architecturale de la cathédrale de Cantorbéry.* Londres, 1845; 1 vol. in-8°.

The architectural... *Histoire architecturale de la cathédrale de Winchester.* Londres, 1846; 1 vol. in-8°.

The architectural... *Histoire architecturale de la cathédrale d'York.* Londres, 1847; 1 vol. in-8°.

The architectural... *Histoire architecturale de l'église du Saint-Sépulcre à Jérusalem.* Londres, 1849; 1 vol. in-8°.

Description... *Description d'un ancien plan du monastère de Saint-Gall;* in-8°.

History... *Histoire des grands sceaux d'Angleterre.* Oxford, 1845 ; in-8°.

Report... *Rapport sur l'état présent de la cathédrale d'Hereford.* Londres, 1842; br. in-4°.

A description... *Description de la grange du sacristain récemment démolie à Ely.* Cambridge, 1843; br. in-4°.

Architectural... *Nomenclature architecturale du moyen âge.* Cambridge, 1844; br. in-4°.

Gazette des hôpitaux civils et militaires; n°s 124 à 126.

Gazette hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie; n° 43.

L'Abeille médicale; n° 30.

ERRATA.

(Séance du 8 octobre 1855.)

Lettre de M. Volpicelli, page 554, ligne 4, *au lieu de* si l'on éloigne ou l'on approche, *lisez :* si l'on approche ou l'on éloigne.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES A L'OBSERVATOIRE DE PARIS. — SEPTEMBRE 1855.

JOURS du mois.	9 HEURES DU MATIN. Temps vrai.			MIDI. Temps vrai.			5 HEURES DU SOIR. Temps vrai.			6 HEURES DU SOIR. Temps vrai.			9 HEURES DU SOIR. Temps vrai.			MINUIT. Temps vrai.			THERMOMÈTRE.		ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	MAXIMA.	MINIMA.		
1	761,36	16,3	16,3	761,32	18,3	18,4	761,22	18,7	18,2	761,09	17,8	17,8	761,68	15,4	15,3	760,96	14,9	14,6	20,9	15,3	Couvert	N. N. O. faible.
2	759,83	14,4		759,53	15,0		758,43	15,7	16,2	758,07	15,7		758,10	15,3		757,86	13,3		15,9	13,9	Couvert	N. N. E. très-fort
3	756,29	15,3[1]		756,00	15,9		755,28	17,5		754,69	16,1		754,29	15,7		754,21	15,5		18,1	10,7	Couvert	N. N. O.
4	754,51	18,1		753,41	21,5	20,9	752,70	22,5	22,1	752,31	21,5	20,8	752,58	18,1	18,1	752,27	15,1	15,0	22,8	13,1	Beau; cumulus	N. E. assez fort.
5	752,94	16,3	16,6	753,44	15,1	14,9	752,97	16,7	17,1	753,51	16,3	16,5	754,80	15,3	16,0	755,75	13,0	13,0	16,7	13,6	Très-nuageux	N. fort.
6	759,25	14,2	14,5	760,14	15,5	16,1	760,46	16,1	16,3	761,60	15,5	16,1	763,31	12,5	12,0	764,64	11,0	11,0	16,9	11,1	Couvert; nuageux	N. E. très fort.
7	767,57	13,6	13,7	766,34	17,2	17,0	765,91	18,4		765,75	17,4	17,4	766,56	14,3		766,90	12,3	13,9	18,5	9,1	Beau; nuages	N. N. E. fort.
8	766,04	14,7		764,60	18,2		763,77	19,9		762,97	18,5	18,4	762,76	16,1	15,9	761,82	12,2	12,0	20,1	9,1	Beau	N. N.E. moderé.
9	761,19	15,9	15,6	760,15	20,1	18,9	759,32	22,1	20,2	758,99	18,7	18,1	759,40	15,3	16,1	759,26	12,5	13,6	22,4	9,1	Beau; vapeurs	N. N. O. faible.
10	757,89	14,5	15,1	757,16	17,3	17,4	756,02	18,9	18,2	755,57	18,3	18,1	755,76	15,2	15,9	755,51	12,5	13,2	22,0	9,5	Nuageux; éclaircies au N. E.	N. E. assez fort.
11	756,07	10,5	*11,7	756,25	13,1	*13,6	756,70	14,1		757,48	15,7		758,95	14,7	15,6	759,66	12,8	13,7	15,7	10,4	Couvert; pluie	N. O. as. faible.
12	761,65	12,7	14,5	761,41	17,5	17,2	760,82	20,1	19,5	760,37	18,7		761,35	14,8	15,5	761,30	11,5	11,6	20,2	8,1	Beau; quelques cumulus	N. faible.
13	760,34	15,5		759,14	19,8	19,3	757,61	21,2	20,2	757,00	19,1	18,2	757,15	15,1	15,0	756,13	14,9		22,4	9,7	Beau; quelques cirrus	N. assez fort.
14	755,23	14,5		755,04	15,7		754,48	17,4					755,53	15,4	15,7	756,84	12,9	13,8	20,4	13,5	Couvert	O. S. O. faible.
15	760,37	13,9		761,07	14,9		760,90	16,4		761,04	14,8	16,2	762,04	10,5	10,1	762,04	8,8	8,9	18,2	11,8	Couvert	N. O.
16	762,51	16,3	15,2	761,60	19,5	18,7	760,82	21,4	20,3	761,01	18,8	18,1	761,28	14,8	14,9	761,13	12,3	12,2	22,1	8,5	Nuageux	S. S. O. faible
17	760,05	17,5	15,9	759,03	19,2	19,6	757,83	20,3	20,7	756,97	19,2	18,8	757,09	16,0	16,4	756,89	13,7	14,8	21,1	10,3	Nuageux	O. faible.
18	756,07	21,7	16,4	755,41	19,9	19,7	754,89	21,7	20,7	754,83	20,3	19,4	755,26	16,3	16,1	755,50	14,0	13,9	21,9	10,7	Beau; vapeurs	N. faible.
19	755,50	17,9	18,4	756,42	21,7	20,3	756,40	22,3	19,9	756,53	20,7		757,59	16,9	16,8	758,27	13,8	13,9	23,4	11,4	Beau; cumulus	N. O. faible.
20	760,37	16,7	17,1	760,61	21,9	21,6	760,44	22,9	23,3	760,61	21,1	21,4	762,21	18,2	18,2	763,00	14,5		23,3	11,0	Nuageux	S. O. faible.
21	764,24	17,6	17,3	763,67	21,9	21,4	762,68	22,6	23,5	762,68	20,9	20,2	762,92	19,2	19,0	762,61	16,7	16,2	23,2	12,2	Beau; quelques petits cumulus.	O. N. O. faible.
22	762,16	18,2	18.1	760,98	21,8	22,2	760,40	23,7	23,3	760,69	20,8	20,9	761,38	17,3	18,5	761,66	15,5	16,2	24,4	12,4	Beau; vapeurs	E. faible.
23	763,00	18,4	18,4	762,70	21,9	21,4	762,11	23,7	23,0	762,26	22,7	22,1	762,81	17,2	17,1	763,18	14,8	15,2	24,1	13,1	Beau; vapeurs	E. faible.
24	764,80	16,3	15,7	765,07	16,4	16,9	764,01	17,4	17,4	764,74	15,9	15,7	765,73	14,5	15,4	765,84	12,2	12,8	17,6	13,8	Couvert	N. N. O. faible.
25	766,03	11,2	11,2	765,23	14,5	14,5	763,86	16,4	16,4	763,72	14,7	14,4	763,95	11,0	11,0	763,40	9,3	9,1	16,6	7,5	Beau; quelques petits cumulus.	N. E. fort.
26	762,00	13,3	12,2	761,14	15,5	15,6	759,84	17,2	16,9	759,54	15,7	15,6	759,23	12,1	12,3	759,32	7,9	8,5	17,4	6,5	Beau	E. N. E. fort.
27	758,50	15,0	15,0	757,63	21,1	21,6	756,57	22,7	22,5	755,70	18,9	18,4	755,51	16,5	16,1	754,35	13,3	14,4	23,2	4,4	Beau; cirrus	S. S. O. fort.
28	752,78	16,7	16,6	751,04	21,3	19,7	749,78	17,8	17,6	748,96	15,7	15,5	748,89	14,7	17,2	748,17	14,5	16,8	21,7	10,4	Nuageux	S. E. assez fort.
29	748,22	17,9	17,8	747,70	20,5	18,8	746,43	22,2	19,8	746,26	19,8	19,7	746,52	18,2	18,1	746,68	16,6	18,5	23,0	13,2	Couvert; quelques éclaircies.	S. S.O. faible.
30	744,71	15,4	*16,2	743,59	16,3	*16,2	743,43	16,5	16,4	745,39	14,4	14,7	746,87	12,8	15,4	747,27	11,5	12,3	18,1	14,6	Couvert; pluie par moments.	E. S. E.

(1) Cette observation a été faite à $9^h\ 15^m$.

Quantité de pluie en millimètres tombée pendant le mois. { Cour ..... $12^{mm},27$; Terrasse... $9^{mm},95$ }

Nota. Les astérisques placés dans la colonne du thermomètre tournant indiquent que ce thermomètre, qui n'est, jusqu'à nouvel ordre, qu'un thermomètre d'essai, était mouillé par la pluie.

(Voir *Comptes rendus*, 1er mai 1854, page 797.)

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 5 NOVEMBRE 1855.

PRÉSIDENCE DE M. REGNAULT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ÉLECTROCHIMIE. — *Mémoire sur les effets électriques produits au contact des terres et des eaux douces; par* M. BECQUEREL. (Extrait.)

« Au contact de la terre et d'une nappe ou d'un cours d'eau, il y a dégagement d'électricité: la terre prend un excès notable d'électricité négative, et l'eau un excès correspondant d'électricité positive. Ce dégagement est sensiblement égal à celui que produit un couple zinc et cuivre fonctionnant avec de l'eau ordinaire, et peut être accusé avec un galvanomètre ordinaire ou une boussole des sinus. Il faut opérer dans des conditions qui rendent les effets électriques constants pendant assez de temps pour que l'on puisse les comparer. On atteint ce but en se servant d'appareils dépolarisateurs ou de charbon pulvérisé, bien recuit, lavé avec de l'eau acidulée, puis avec de l'eau distillée. M. Ed. Becquerel a démontré effectivement que le charbon ainsi préparé, à raison de ses propriétés absorbantes, pouvait servir de dépolarisateur. Il suffit, pour cela, d'entourer les électrodes en platine de charbon préparé et renfermé dans des sachets de toile.

» Les deux lames de platine ainsi préparées ont été placées à 6 mètres de distance l'une de l'autre, l'une dans l'eau d'une rivière, la seconde dans la terre adjacente. L'effet fut encore le même quand celle-ci se trouvait à une

distance de 500 mètres. Ainsi, toute la terre intermédiaire se trouvait donc dans un état négatif.

» Le succès de l'expérience ne dépend pas seulement de la non-polarisation des lames de platine, mais encore de la cessation de la réaction de l'eau qui humecte le charbon sur celle qui imbibe la terre, laquelle réaction trouble quelquefois les effets que l'on veut observer tant que le mélange des liquides n'est pas effectué. On évite les anomalies en posant la lame destinée à être mise dans la terre, sur le sol d'une cave, dont le degré d'humidité est toujours le même, et appliquant dessus un corps pesant, pour que le contact soit plus immédiat. En opérant ainsi, la terre est constamment négative.

» On met en évidence encore l'excès d'électricité positive de l'eau en se bornant à poser la lame de platine qui se trouve dans celle-ci sur le fond d'un bateau. En augmentant les dimensions des lames de platine, on augmente également l'intensité des effets produits; mais, au delà d'une certaine limite, l'accroissement cesse.

» Le courant électrique, produit dans les conditions indiquées, exige encore certaines précautions si l'on veut l'obtenir avec son maximum d'intensité; la première consiste à empêcher les décharges latérales par les supports et les fils conducteurs qui unissent les lames de platine. Ces fils doivent être recouverts avec soin de soie et convenablement isolés. Il faut aussi s'assurer que les lames de platine ne sont pas polarisées, soit en les essayant au multiplicateur, soit en plaçant les deux lames alternativement l'une dans l'eau, l'autre dans le sol.

» En établissant la communication entre l'eau et la terre avec une corde humide, au lieu de deux lames de platine et d'un fil de métal, la recomposition des deux électricités s'effectue également par l'intermédiaire du conducteur humide. En effet, si l'on applique deux aiguilles ou deux lames de platine non polarisées et en relation avec un multiplicateur d'une très-grande sensibilité en deux points quelconques de la corde et à une distance de 3 à 4 centimètres l'une de l'autre, l'aiguille aimantée est déviée d'un certain nombre de degrés, en vertu d'un courant dérivé, provenant du courant principal qui parcourt la corde. La lame la plus rapprochée de la terre prend un excès d'électricité négative et l'autre un excès d'électricité contraire. Si l'on substitue, par la pensée, à la corde des racines et radicelles de plantes en décomposition et amenées à l'état de matière carbonacée conductrice de l'électricité, ces racines et radicelles deviendront le siége de courants électriques circulant de la terre à l'eau dans une infinité de directions.

» Le fait général dont il est question n'a encore été étudié qu'au contact de la terre et de l'eau douce; mais on ne saurait douter qu'il ne se produisît également et même avec beaucoup plus d'intensité au contact des eaux de la mer et des terrains adjacents, à en juger par les expériences que j'ai faites, il y a déjà quelques années, dans la mine de sel gemme de Diecoze.

» Il existe donc dans la nature des sources d'électricité à peu près constantes; ces sources, dont on ne connaît pas encore toute la puissance, serviront peut-être à jeter quelque lumière sur plusieurs points encore obscurs de la formation des nuages orageux.

» L'eau étant toujours dans un état positif et la terre dans un état négatif, quelle que soit la distance des points explorés, la première, en s'évaporant, verse continuellement dans l'air un excès d'électricité positive, tandis que la terre laisse échapper, par l'intermédiaire de la vapeur qui en sort, un excès d'électricité négative.

» En admettant que l'évaporation qui a lieu à la surface de l'eau et de la terre transporte dans l'air des vapeurs chargées de l'une et de l'autre électricité, ces vapeurs, parvenues à une certaine hauteur, en se condensant par le froid des régions supérieures, forment des nuages chargés les uns d'électricité positive, les autres d'électricité négative.

» Les faits qui viennent d'être exposés permettent d'expliquer certains phénomènes électriques de l'atmosphère, rapportés par Volta et de Saussure, dans leurs ouvrages. »

CHIMIE et ZOOLOGIE. — *Recherches sur la composition des muscles dans la série des animaux; par* **MM. A. VALENCIENNES** *et* **FREMY**. (Extrait.)

« Les Mémoires que nous avons publiés dans ces derniers temps sur la composition des œufs, nous avaient déjà démontré qu'une étude comparée des parties similaires de l'organisation, comprenant les différentes classes du règne animal, présentait toujours un grand intérêt zoologique et chimique. Passant en revue, en effet, les œufs des principaux animaux, nous avons signalé, dans leur composition, des différences fondamentales dont la zoologie doit désormais tenir compte, et, en outre, nous avons donné les caractères généraux d'une classe nouvelle de substances organiques désignées par nous sous le nom de *corps vitellins*, que la chimie et la physiologie ne peuvent plus confondre avec les *substances albumineuses*.

» Mettant à profit une association qui nous permet d'aborder les ques-

tions qui sont du ressort de la zoologie et de la chimie, nous nous sommes proposé d'étendre à la fibre musculaire le travail que nous avions entrepris précédemment sur les œufs, c'est-à-dire de faire ressortir, par une étude comparée, les différences qu'offrent les muscles dans leur composition chimique.

» Un examen général entrepris sur toute la série animale devait nous donner d'abord des notions assez précises sur la nature des principes immédiats qui se trouvent dans la fibre musculaire et sur les procédés analytiques qui nous permettraient de les isoler.

» Cette étude d'ensemble nous a mis à même de constater plusieurs faits importants que nous consignons dans cette première communication.

» La fibre musculaire des animaux vertébrés que nous avons d'abord examinée, a toujours été séparée avec le plus grand soin, par les procédés anatomiques, des fibres blanches aponévrotiques ou tendineuses, des filets nerveux, des principaux vaisseaux sanguins, et de la graisse qu'elle contient en quantité considérable.

» Lorsqu'on analyse les muscles des Vertébrés, le principe immédiat qui se présente en premier lieu est la *créatine*, dont on doit, comme on le sait, la découverte importante à M. Chevreul.

» Viennent ensuite l'acide *inosique* et la *créatinine*, dont les caractères ont été donnés avec tant de netteté par M. Liebig.

» Dans cette partie de nos recherches nous ne pouvions que confirmer les travaux des savants illustres que nous venons de citer. Nous dirons cependant que la créatinine nous a paru beaucoup plus abondante dans l'économie animale qu'on ne le pense généralement; nous avons constaté sa présence dans la fibre musculaire de presque tous les Vertébrés; elle se trouve souvent à l'état de liberté et s'annonçant alors par une réaction alcaline très-marquée; souvent aussi nous l'avons rencontrée en combinaison avec l'acide phosphorique.

» Le corps qui donne de l'acidité aux muscles de tous les Vertébrés devait ensuite attirer notre attention ; il nous a paru intéressant d'isoler ce principe et de le soumettre à l'analyse.

» Il est résulté de nos recherches à cet égard que si, dans quelques cas, l'acidité des muscles est due à l'acide lactique, le corps qui rend la fibre musculaire fortement acide est ordinairement le phosphate acide de potasse, qui, d'après nos analyses, a pour formule $KO, 2HO, PhO^5$.

» Nous avons extrait ce sel à l'état cristallisé en traitant les muscles par l'alcool faible et en évaporant la liqueur jusqu'à consistance sirupeuse.

» En déterminant la proportion de ce sel dans les muscles des différents animaux, nous avons reconnu qu'elle paraissait être liée en quelque sorte à la formation du système osseux; nous avons, en effet, trouvé toujours ce sel en abondance chez les animaux dont les os sont très-développés, et en quantité très-faible chez les animaux articulés ou chez les Mollusques On comprend, du reste, le rôle que ce sel peut jouer dans la formation des os, car nous avons constaté par des expériences directes qu'en réagissant sur le carbonate de chaux, le phosphate acide de potasse, extrait des muscles, peut donner naissance au phosphate de chaux basique, qui entre, comme on le sait, en si grande quantité dans la constitution de la substance osseuse.

» Ce phosphate acide de potasse n'est peut-être pas sans influence sur la production d'une matière grasse phosphorée qui existe dans les muscles, et dont il sera question plus loin; nous pensons donc que, sous tous les rapports, il mérite l'attention des physiologistes.

» Les muscles des Vertébrés sont imprégnés d'une quantité considérable de corps gras formés en proportions variables d'oléine, de margarine et de stéarine. A côté de ces corps gras neutres, on en trouve constamment un autre qui s'éloigne des matières grasses proprement dites par l'ensemble de ses propriétés, et qui présente une certaine analogie avec la graisse cérébrale.

» Nous avons fait une étude assez complète de cette matière intéressante.

» Nous l'extrayons avec facilité, en traitant les muscles par de l'alcool faible qui la dissout sans agir sur les autres corps gras.

» Ce liquide, soumis à l'évaporation, donne une substance visqueuse, de couleur ambrée, qui se dissout incomplétement dans l'eau : traitée par l'acide sulfurique, elle se décompose à la manière d'un savon, en donnant du sulfate de soude et un acide plus lourd que l'eau. Cet acide est azoté et phosphoré : soumis à l'analyse, il a présenté exactement la composition du corps que l'un de nous a extrait de la graisse cérébrale et qu'il a nommé *acide oléophosphorique*. Ainsi la graisse phosphorée, qui existe dans les muscles, est identique avec celle qui se trouve en grande abondance dans le cerveau, et est produite, comme cette dernière, par la combinaison de la soude avec l'acide oléophosphorique. Cette substance se trouve, on peut le dire aujourd'hui, dans presque toutes les parties de l'organisation animale : nous avons constaté que sa proportion dans le tissu musculaire augmente avec l'âge des animaux, et qu'elle varie également avec les diverses espèces de Vertébrés.

» Ainsi les Poissons à chair blanche et légère, comme le merlan, la li-

mande, le carrelet, n'en contiennent qu'une faible proportion; tandis que les Poissons dont la chair est compacte, d'une saveur très-marquée, d'une digestion souvent difficile, comme le maquereau, le hareng, la truite et surtout le saumon, en présentent des quantités considérables. C'est, du reste, ce corps phosphoré qui, en se décomposant incomplétement par l'action de la chaleur, communique au poisson grillé une saveur caractéristique.

» En recherchant cette substance dans les muscles des Poissons, nous avons été conduits naturellement à étudier le corps rouge qui colore les muscles du saumon et qui, dans les truites et quelques autres Poissons, produit le *saumonage*. Le changement de couleur si remarquable qu'éprouvent les muscles de plusieurs Poissons est connexe avec le phénomène de la reproduction. Ainsi le saumon a la chair rouge pendant toute l'année, mais ses muscles deviennent sensiblement plus pâles au moment de la ponte. Cette décoloration est plus évidente encore dans les truites : on sait, en effet, qu'au moment du frai la chair de ces Poissons devient complétement blanche.

» Comme les individus ne frayent pas tous au même moment, que les femelles se saumonent plus fortement et restent plus longtemps saumonées que les mâles, on comprend que, dans un même cours d'eau, on prenne souvent des truites blanches et des truites saumonées.

» Ces remarques démontrent encore que la truite saumonée n'est pas un métis de truite et de saumon; la fécondation d'un de ces deux Poissons par l'autre pourrait difficilement se comprendre, car le saumon fraye en juillet et rarement en août, tandis que la truite fraye en décembre.

» La matière colorante des muscles du saumon avait attiré déjà l'attention de sir Humphry Davy; on trouve, dans un ouvrage de ce célèbre chimiste, *le Salmonia,* que la chair du saumon peut être décolorée par l'éther.

» Jusqu'à présent cette matière colorante n'avait pas été isolée; c'est cette lacune que nous avons voulu remplir. Il est résulté de nos recherches que la matière colorante du saumon est de nature grasse et qu'elle présente les caractères d'un acide faible que nous avons nommé *acide salmonique*, et qu'elle se trouve en dissolution dans une huile neutre.

» Pour isoler l'acide salmonique, nous avons recours à la méthode suivante : l'huile rouge que l'on extrait avec facilité des muscles de saumon, par l'action de la presse, est agitée à froid avec de l'alcool qui a été rendu faiblement ammoniacal; l'huile se décolore alors complétement et abandonne à l'alcool sa matière colorante, que l'on extrait ensuite en décomposant, par un acide, le sel ammoniacal.

» L'acide ainsi obtenu est visqueux, rouge et présente tous les caractères d'un acide gras; celui que l'on retire des truites saumonées est identique avec l'acide qui existe dans les muscles du saumon.

» Nous l'avons trouvé en quantité considérable et mélangé à l'acide oléophosphorique dans les œufs de saumon, ce qui rend compte, jusqu'à un certain point, de la décoloration et de la perte de saveur qu'éprouve la chair du saumon au moment de la ponte.

» Le *Saumon bécard* (*Salmo hamatus,* Val.) ne contient pas autant d'acides salmonique et oléophosphorique que le saumon commun (*Salmo salmo,* Val.); les muscles des Poissons peuvent donc, dans les espèces les plus voisines, offrir des différences notables quant à leur composition.

» Il était intéressant de comparer les muscles des Crustacés à ceux des Poissons.

» Pour opérer sur la chair musculaire de Crustacés, pure et sans mélange d'autres organes, nous avons pris la masse des faisceaux musculaires de la queue, en ayant le soin d'enlever l'extrémité du canal intestinal et le cordon nerveux qui le suit.

» Les muscles ainsi préparés ont été soumis à l'action des divers dissolvants et surtout de l'alcool et de l'éther. Ils nous ont paru plus simples dans leur composition que ceux des Mammifères, et ont présenté une certaine analogie avec les muscles des Poissons.

» Ainsi le phosphate acide de potasse, qui se trouvait en si grande abondance dans les muscles des Mammifères, manque presque complétement chez les Crustacés; l'acide oléophosphorique y existe, au contraire, en proportion assez forte comme dans les muscles des Poissons. Nous avons également extrait de la créatine et de la créatinine des muscles de plusieurs espèces de Crustacés.

» Pour compléter cette étude générale des muscles des différents animaux, il nous restait à examiner les muscles des Mollusques, qui devaient, dans leur analyse, nous présenter un fait bien remarquable et tout à fait imprévu.

» Afin de rendre comparables ces résultats analytiques avec ceux que nous avons constatés chez les autres animaux, nous avons pris les plus grands soins dans la préparation du tissu musculaire des Mollusques destiné à nos expériences. Ainsi, opérant sur le grand muscle du manteau des Céphalopodes, après avoir enlevé l'os de la sèche et la plume du calmar, nous avons mis de côté toutes les membranes qui tapissent la cavité renfermant les sécrétions et nous avons ôté les cartilages qui règlent sur les tuber-

cules correspondants du corps les mouvements de ces grands muscles. Chez les Acéphales nous n'avons pris que les grands adducteurs des valves; en un mot, évitant tous les produits de sécrétions et tous les organes de composition si complexe qui abondent chez ces animaux que l'on désigne trop souvent sous le nom d'*êtres simples*, nos analyses ont porté sur la fibre musculaire pure, dans les Mollusques de la classe des Céphalopodes jusqu'à celle des Acéphales. Ces préparations délicates ont exercé une grande influence sur la netteté des résultats analytiques que nous avons à signaler.

» Nous dirons d'abord que les muscles des Mollusques ont présenté une composition beaucoup plus simple que ceux des animaux vertébrés; ils ne contiennent plus de quantités appréciables de phosphate acide de potasse, d'acide oléophosphorique, de créatine et de créatinine : ces principes immédiats sont remplacés par une matière cristalline que nous signalerons ici d'une manière spéciale. Le corps cristallisé dont nous allons parler se retire avec autant de facilité des huîtres que des sèches; on peut dire qu'il caractérise les muscles de ces animaux.

» Il est beaucoup plus soluble dans l'eau bouillante que dans l'eau froide; insoluble dans l'alcool et l'éther; il ne se combine ni avec les acides, ni avec les bases; il résiste à l'action de l'acide azotique et à celle de l'eau régale. Soumis à l'influence de la chaleur, il donne tous les produits qui résultent de la décomposition des substances organiques azotées, et dégage, en outre, de l'acide sulfureux, du sulfite et du sulfate d'ammoniaque.

» La présence du soufre dans la matière cristalline des Mollusques a été confirmée par l'analyse élémentaire dont nous citons ici les résultats :

$$\begin{aligned} C &= 19,5 \\ H &= 5,9 \\ Az &= 10,5 \\ S &= 24,0 \\ O &= 40,1 \\ \hline & \quad 100,0 \end{aligned}$$

» Ces données analytiques et l'ensemble des caractères que nous venons de rappeler, démontraient que la substance des Mollusques était identique avec une matière fort remarquable découverte par Gmelin dans la bile des Vertébrés, la *taurine*.

» Pour donner à ce fait intéressant un dernier degré de certitude, nous avons prié M. de Senarmont de déterminer la forme cristalline du corps que nous avions retiré des Mollusques; cette détermination cristallographique

est venue également confirmer l'identité de la taurine provenant de la bile avec celle qui existe dans les muscles des huîtres et des sèches.

» La présence, dans les muscles des Mollusques, d'une substance qui contient environ 25 pour 100 de soufre et qui jusqu'alors n'avait été trouvée que dans la bile, est un fait physiologique dont l'importance n'échappera à personne; il nous paraît de nature, en appelant l'attention sur la taurine, à modifier les idées qui jusqu'alors avaient été émises sur le rôle physiologique de cette substance intéressante.

» La taurine, par la netteté de ses formes cristallines, peut être comparée à l'urée et présente, au point de vue chimique comme au point de vue physiologique, quelque analogie avec cette base d'origine animale.

» Elle a été, comme l'urée, produite artificiellement; on sait, en effet, que, d'après M. Strecker, l'iséthionate d'ammoniaque, soumis à l'action de la chaleur, donne naissance à de la taurine. On avait, jusqu'à présent, considéré cette substance comme résultant toujours de la décomposition d'un acide sulfuré contenu dans la bile, et, en la comparant à l'urée, on l'avait envisagée dans l'organisme comme une substance d'élimination.

» Nous pensons que les résultats consignés dans ce Mémoire sont de nature à modifier ces opinions, et démontrent que la taurine ne prend pas toujours naissance dans le foie et qu'elle est peut-être beaucoup plus abondante dans l'organisation animale qu'on ne l'avait pensé jusqu'à présent.

» Tels sont les faits principaux que nous nous proposions de faire connaître à l'Académie.

» Quoique dans ce premier travail nous n'ayons envisagé qu'une partie des principes immédiats qui existent dans les muscles des animaux, et que nos analyses n'aient porté que sur un petit nombre d'espèces appartenant aux différents groupes de la série animale, nous voyons déjà se confirmer, pour les muscles, un fait général d'une grande importance que nous avions fait ressortir dans notre Mémoire sur les œufs: c'est que l'analyse chimique, confirmant, en quelque sorte, les principes qui ont servi de base aux classifications zoologiques, constate l'existence de corps différents, chez les animaux qui dans leur organisation présentent aussi des différences fondamentales. »

ASTRONOMIE. — *Détermination des longitudes et latitudes, du temps, des azimuts et des hauteurs, à l'aide d'une seule lunette et sans emploi d'instruments divisés; par* **M. Benjamin Valz.**

« Dans les voyages à travers des contrées inexplorées, ou peu connues encore, on détermine les longitudes, latitudes, azimuts, hauteurs et temps, à l'aide d'instruments divisés, d'assez faibles dimensions, afin d'être plus portatifs, ce qui ne permet pas d'obtenir toute l'exactitude qu'on pourrait atteindre sans cela; et encore ces instruments se trouvent-ils plus souvent qu'on ne saurait le croire hors de service, soit par impéritie, ou par le moindre accident de voyage, dans des pays inhospitaliers, ou même hostiles, et n'offrant pas la moindre ressource pour pouvoir y remédier; de façon qu'on s'en trouve privé, lorsqu'ils pourraient être le plus nécessaires. Je suis donc ainsi encouragé à proposer quelques moyens de s'en passer entièrement dans des cas pareils, et même dans bien d'autres. Ce n'est pas à dire pour cela que je prétende exclure l'emploi de pareils instruments: bien au contraire, on ne saurait douter qu'ils ne soient toujours d'une grande utilité; mais je pense qu'ils pourront assez souvent être remplacés, même avec avantage, par une simple lunette, plus forte que celle des instruments portatifs, et donnant, par conséquent, bien plus d'exactitude dans les observations. Ainsi une lunette d'un mètre de longueur et d'une amplification de cent fois, nécessaire en voyage pour observer les éclipses et les occultations, permettrait d'obtenir les dixièmes de seconde; et il suffirait qu'elle fût montée comme d'ordinaire sur un pied en cuivre à trois branches, traversé seulement dans toute sa longueur par un axe portant la lunette avec un genou, et pourvu d'un niveau, pour le rendre exactement vertical à l'aide des vis à caler adaptées à chacune des trois branches du pied. La lunette pourrait décrire ainsi rigoureusement un almicantarat, et cela suffirait pour obtenir les diverses déterminations annoncées; mais on en augmenterait encore l'utilité, en y ajoutant un micromètre ou seulement un simple réticule, qui permettraient de déterminer la latitude d'après la méthode proposée d'abord par Horrebow dans son *Atrium Astronomiæ*, en 1732, page 37, employée par Celsius en 1739 (*Mémoires des Savants étrangers*, tome IV, page 129), ensuite employée en 1769 par Hell, et publiée dans ses *Éphémérides* de 1771, publiée en 1789 et mise en exécution avec succès par Flaugergues en 1814, et dans les dernières années par un capitaine américain, d'après les passages à hauteurs à peu près égales de deux étoiles, au sud et au nord du méridien. Il serait encore fort avantageux que la lunette

pût décrire aussi un vertical, et pour cela elle devrait être fixée à angle droit sur un axe, qu'on rendrait horizontal à l'aide d'un niveau, et tournant sur des supports qui seraient adaptés à volonté à l'axe vertical précédent.

» Nous commencerons d'abord par discuter divers moyens d'employer l'axe vertical seul, comme les plus simples dans la pratique, et nous passerons ensuite à ceux relatifs à l'emploi de l'axe horizontal, qui, quoique moins simples, seraient cependant plus avantageux sous divers rapports.

» Lorsque l'axe vertical aura été exactement rectifié à l'aide du niveau, la lunette fixée à une hauteur arbitraire décrira rigoureusement un almicantarat, dans lequel on pourra observer le passage de trois étoiles connues, pour déterminer la latitude, l'angle horaire, la hauteur et l'azimut; mais la solution du problème est assez pénible et n'exige pas moins de vingt-six logarithmes différents. Pézenas paraît en avoir donné le premier la solution en 1766 dans son *Astronomie des Marins*, problème 29; ensuite Gauss en 1808, *Monattiche Correspondenz*, vol. XVIII, et enfin Delambre, en 1810, *Connaissance des Temps* de 1812, où il en donne deux et même trois solutions différentes. On pourrait aussi, ce qui ne paraît pas avoir été proposé, n'observer que deux étoiles seulement, mais dans deux almicantarats différents, ce qui ne simplifierait pas cependant les solutions qui auraient avec les précédentes assez d'analogie. Mais pour obtenir une grande simplification, nous aurons recours à un moyen intermédiaire aux deux précédents, en observant deux étoiles dans un seul almicantarat, mais deux fois pour chacune d'elles, avant et après leur passage au méridien, comme pour les hauteurs correspondantes, ce qui nous donnera des déterminations des plus simples. Soient pour cela φ la latitude, δ, δ' les déclinaisons des deux étoiles, $2t$, $2t'$ les intervalles de temps réduits en arc des deux passages de chaque étoile par le même almicantarat; on aura tout simplement

$$\tang \varphi = \frac{\cos\delta \cos t - \cos\delta' \cos t'}{\sin\delta' - \sin\delta},$$

et, d'après les angles horaires t et t', on obtiendra par les formules usuelles les distances zénithales et les azimuts.

» Les observations faites pendant le jour, sans l'éclairage incommode des fils, étant les plus favorables et les plus exactes, on pourra, au lieu des deux étoiles, observer les passages des bords supérieur et inférieur du Soleil, auxquels on devra faire la correction du midi dans les hauteurs correspondantes. L'équation qui en résulterait s'élevant au quatrième degré, serait trop pénible à calculer; mais la latitude étant généralement connue à peu près, il sera plus

simple de calculer dans deux hypothèses rapprochées les deux équations suivantes, où ρ est le demi-diamètre du Soleil, pour en déduire la latitude plus exactement :

$$\cos z = \sin\varphi \sin\delta + \cos\varphi \cos\delta \cos t,$$
$$\cos(z - 2\rho) = \sin\varphi \sin\delta + \cos\varphi \cos\delta \cos t',$$

et les azimuts comme d'ordinaire.

» Si l'on observe de même la Lune, on aura, par une correction analogue, son passage au méridien, et par suite son ascension droite et même sa déclinaison, qui devra s'accorder avec celle de l'Annuaire répondant à l'ascension droite trouvée. On obtiendra donc ainsi la différence des longitudes. Une seule observation de la Lune pourrait même suffire à la rigueur, mais ce serait bien moins simple. Avec la déclinaison de la Lune estimée d'abord, on calculerait l'angle horaire, d'après la hauteur déjà trouvée, et par suite l'ascension droite approchée, qui ferait mieux connaître la déclinaison, et celle-ci successivement l'ascension droite, jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de différence, d'après l'éphéméride, entre les deux dernières déterminations. On voit combien ce moyen est indirect, et qu'il serait bien préférable d'observer les deux passages de la Lune; mais dans les cas où l'on n'aurait pu en observer qu'un seul, on aurait du moins encore le moyen d'en tirer parti.

» On pourrait obtenir fort simplement une détermination de la latitude, mais seulement à quelques minutes près d'exactitude, au lever et au coucher du Soleil, par l'observation du passage des deux bords, par le fil vertical ou horizontal de la lunette. Dans les régions intertropicales, et jusqu'à 30 ou 40 degrés de latitude, on devra employer le fil vertical, et soit t l'intervalle de temps entre les deux passages, réduit en arc, on aura $\sin\varphi = \frac{\sin 2\rho \cos^2\delta}{\sin t}$; mais dans les régions polaires, et jusqu'à 60 ou 50 degrés de latitude, on devra faire usage du fil horizontal, pour lequel on aura $\sin\varphi = \frac{\cos\delta}{\sin t}(\sin^2 t - \sin^2 2\rho \cos^2\delta)^{\frac{1}{2}}$.

» Quoique l'emploi d'une lunette montée sur un axe horizontal, de façon à décrire des verticaux, offre moins de facilité et de simplicité pour obtenir certaines déterminations, il présente divers avantages sous d'autres rapports, qui ne doivent pas être négligés; et, en commençant par le cas le plus simple, celui où la latitude est déjà connue, la différence de passage de deux étoiles connues par le même vertical, réduit en arc, suffira pour déterminer l'azimut, la distance zénithale et l'angle horaire. Soient

donc $d\text{Æ}$ la différence en ascension droite des deux étoiles, et A l'azimut, on aura

$$\tang p = \frac{\tang \delta' \cos \delta - \sin \delta \cos (d\text{Æ} - t)}{\sin (d\text{Æ} - t)}, \quad \sin \mathrm{A} = \frac{\cos \delta \sin p}{\cos \varphi},$$

et ensuite la distance zénithale et l'angle horaire par les formules connues.

» On pourra encore ici recourir aux observations de jour, en remplaçant les deux étoiles, par les passages des bords latéraux du Soleil; mais le calcul direct serait encore plus pénible que pour l'almicantarat, et le plus convenable sera de résoudre, par des essais, les trois équations suivantes, en commençant par les suppositions sur l'angle horaire m, pour en déduire d'abord A, ensuite p, et vérifier par la dernière équation :

$$\operatorname{cotang} \mathrm{A} = \frac{\sin \varphi \cos m - \cos \varphi \tang \delta}{\sin m}, \quad \operatorname{cotang}(\mathrm{A}+p) = \frac{\sin \varphi \cos (m+t) - \cos \varphi \tang \delta}{\sin (m+t)},$$

$$p = \frac{\rho \sin \mathrm{A}}{\sin m \cos \delta} + \frac{\rho \sin (\mathrm{A}+p)}{\sin (m+t)}.$$

La dernière équation, sans être rigoureuse, pourra cependant être suffisante et résulte des deux suivantes, qu'on pourrait y substituer :

$$\sin q = \frac{\sin \rho \sin \mathrm{A}}{\sin m \cos \delta}, \quad \sin (p - q) = \frac{\sin \rho \sin (\mathrm{A} + p)}{\sin (m + t) \cos \delta}.$$

» Mais lorsque la latitude sera inconnue, il faudra observer le passage de deux étoiles connues par deux verticaux, et le calcul en deviendra plus long et plus compliqué, comme on pouvait bien s'y attendre. Soit donc t' la différence des passages des deux étoiles au second vertical, réduite en arc, et τ la différence des passages d'une des étoiles par les deux verticaux, réduite aussi en arc, z la distance zénithale la plus grande, on aura de plus

$$\operatorname{cotang} q = \frac{\tang \delta' \cos \delta - \sin \delta \cos (d\text{Æ} - t')}{\sin (d\text{Æ} - t')}, \quad \operatorname{cotang} m = \sin \delta \tang \tfrac{1}{2} \tau,$$

$$\sin \tfrac{1}{2} \Delta = \cos \delta \sin \tfrac{1}{2} \tau, \quad \operatorname{cotang} z = \frac{\cos \Delta \cos (m - p) + \sin (m - p) \operatorname{cotang} (m + q)}{\sin \Delta};$$

ensuite la latitude, l'azimut, et l'angle horaire par les formules usuelles.

» Le passage des deux bords du Soleil par le second vertical exigerait des calculs trop compliqués pour être de la moindre utilité.

» Après avoir observé le passage de la Lune par le dernier des deux verticaux, on calculera son angle horaire, d'après l'azimut, la latitude et la déclinaison de la Lune estimée d'abord, et rectifiée ensuite successivement d'après les ascensions droites données par l'angle horaire jusqu'à ce qu'il

ne se trouve plus de différence entre les deux dernières déterminations, sans avoir aucun égard aux parallaxes qui se trouvent ainsi éliminées. Il y aurait cependant une légère correction à faire à l'azimut, relativement à l'aplatissement de la Terre qui serait en moyenne de $\frac{6'' \sin A}{\sin z}$, et qui diminuerait donc d'autant plus que le dernier vertical serait près du méridien, et la distance zénitale plus grande. On pourra le plus souvent la négliger, surtout avec les instruments assez faibles employés en voyage. Quant à son influence sur la parallaxe, elle sera insensible, et au plus de 0″,02.

» On pourra simplifier les formules relatives aux observations de la Lune pour les différences de longitudes, et même les réduire en Tables, en prenant le vertical où elle serait observée assez près du méridien, comme celui de la polaire dans la partie de son parallèle où elle se trouverait, et même dans ses digressions, ce qui serait plus facile et plus commode, surtout en voyage, où l'on a toujours le plus de difficultés à surmonter. On pourrait même se passer de Tables pour cela, en prenant le vertical de la polaire à son passage au méridien, déterminé par le calcul de l'intervalle du temps compté depuis qu'elle aurait été observée dans le vertical de quelqu'une des étoiles qu'on trouvait en assez grand nombre portées sur la même planche dans les anciennes *Connaissances des Temps*, en choisissant les plus rapprochées des passages méridiens de la polaire, telles que ε Grande Ourse et γ Cassiopée. »

ÉCONOMIE DOMESTIQUE. — *Analyses comparatives des viandes salées d'Amérique; par* **M. J. Girardin**, de Rouen. (Extrait.)

« Depuis la fin de l'année dernière, grâce au décret du mois d'août 1854 qui permet, moyennant un droit minime, l'introduction en France des viandes salées ou fumées, d'importantes expéditions de ces sortes de viandes ont été faites tant de la Plata que des États-Unis d'Amérique. Dunkerque, le Havre et d'autres ports ont reçu du porc et du bœuf salés dans d'assez bonnes conditions, et nombre de personnes, des manufacturiers surtout, se sont empressés d'en faire l'essai.

» Le porc salé d'Amérique a été mis en vente au prix de 1 franc à 1^{fr},20 le kilogramme. Le bœuf salé, sans os, s'est vendu et se vend encore, en détail, à raison de 60 à 75 centimes le kilogramme. En admettant que ces viandes constituent une nourriture saine et agréable, on a dû se demander si, eu égard aux prix auxquels on les livre, il y a avantage,

pécuniairement parlant, à les employer et à les préférer à notre viande de boucherie; car si le pouvoir alimentaire de ces viandes était fort inférieur à celui de la viande fraîche, il est évident qu'il y aurait inopportunité à les substituer à cette dernière, qui sera toujours, quoi qu'il arrive, d'un goût plus agréable et d'un aspect plus appétissant. C'est pour résoudre cette question qu'à la demande de la Société libre d'émulation du Commerce et de l'Industrie de la Seine-Inférieure, j'ai entrepris, avec le concours de MM. Caneaux et Thorel, médecin et pharmacien en chef de l'Hôtel-Dieu de Rouen, une série d'expériences dont je présente ici le résumé.

» 1°. Plusieurs *pot-au-feu* ont été préparés avec ou sans légumes et à la manière ordinaire, les uns avec de la viande de boucherie indigène, les autres avec du bœuf salé d'Amérique. Voici les résultats d'une de ces expériences comparatives :

A. 950 grammes de bœuf frais, qualité moyenne, sans os, avec 750 grammes de légumes et 50 grammes de sel, ont donné, après la cuisson.	650 grammes de viande égouttée qui, desséchée, pesait 200 grammes; 100 grammes de graisse; 2^k,250 de bouillon qui ont fourni 80 grammes d'extrait sec.

» La viande cuite avait très-bon aspect et fort bon goût. Le bouillon avait un goût fin et du corps.

B. 950 grammes de bœuf salé d'Amérique, mis à dessaler d'abord pendant douze heures dans 6 litres d'eau, en changeant l'eau une fois, puis faisant bouillir pendant cinq minutes dans 6 nouveaux litres d'eau, ont été cuits ensuite avec 750 grammes de légumes et 50 grammes de sel. On a obtenu après la cuisson.	750 grammes de viande égouttée qui, par la dessiccation, s'est réduite à 220 grammes; Des traces de graisse; Et 2^k,250 de bouillon, qui ont fourni 85 grammes d'extrait sec.

» La viande cuite avait l'aspect de viande passée, elle était fortement colorée en brun à l'extérieur; à l'intérieur, elle était d'un rose-rouge vif. Sa saveur, peu développée, la rapprochait d'une viande légèrement fumée. La longueur de ses fibres et leur fermeté en rendaient la mastication assez difficile et peu agréable. Le bouillon, transparent, sans trace de graisse, ressemblait beaucoup à du bouillon de veau. Il n'avait pas de mauvais goût, mais sa saveur était peu aromatique et fort différente de celle du bouillon préparé avec la viande fraîche; il était plus salé que ce dernier.

» 2°. Un kilogramme de lard indigène a été cuit, comparativement avec 1 kilogramme de lard salé d'Amérique, avec des légumes (choux, carottes,

navets, etc.), à la manière ordinaire. Après la cuisson :

Le lard indigène, égoutté, pesait......... 770 grammes.
Le lard d'Amérique.................... 530 —

Le lard indigène avait une saveur bien plus délicate que le lard d'Amérique : les parties grasses surtout, excellentes dans le premier, étaient à peine mangeables dans le second ; le maigre de celui-ci était passable.

» 3°. Les tableaux suivants contiennent les résultats de mes analyses de ces diverses sortes de viandes.

A. *Viandes non cuites, fraîches et desséchées.*

	BOEUF indigène		BOEUF SALÉ d'Amérique		LARD INDIGÈNE gras et maigre		LARD SALÉ d'Amérique	
	frais.	desséché à 100°.	sortant des tonneaux.	desséché à 100°.	frais.	desséché à 100°.	sortant des tonneaux.	desséché à 100°.
Eau	75,90	»	49,11	»	69,55	»	44,06	»
Fibrine, tissu cellulaire	15,70	65,14	24,82	48,78	9,53	31,30	21,28	38,03
Graisse	1,01	4,19	0,18	0,35	11,77	38,65	7,01	12,53
Albumine	2,25	9,34	0,70	1,38	3,20	10,51	0,40	0,71
Matières extractives	2,06	8,55	3,28	6,44	3,45	11,33	3,91	6,99
Sels solubles	2,95	12,24	21,07	41,39	1,64	5,39	22,82	40,78
Perte	0,13	0,54	0,84	1,66	0,86	2,82	0,52	0,96
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Acide phosphorique sur 100	0,222	0,925	0,618	1,216	0,551	1,812	0,332	0,594
Azote sur 100	3,00	12,578	4,62	9,101	3,733	12,261	3,20	5,73
Sel marin sur 100	0,489	2,03	11,516	22,63	0,496	1,63	11,605	20,738

B. *Viandes cuites, avec sel et légumes.*

	VIANDE DE BOUCHERIE		VIANDE SALÉE D'AMÉRIQUE	
	égouttée.	desséch. à 100°.	égouttée.	desséch. à 100°.
Eau	6,90	»	6,80	»
Sels	2,20	2,363	4,40	4,721
Matières organiques	90,90	97,637	88,80	95,279
	100,00	100,00	100,00	100,00
Acide phosphorique sur 100	0,269	0,289	0,802	0,86
Azote sur 100	10,67	11,460	11,818	12,680
Sel marin sur 100	0,479	0,515	1,775	1,90

C. *Extrait de bouillon de viandes.*

	VIANDE DE BOUCHERIE		VIANDE SALÉE D'AMÉRIQUE	
	avec sel desséch. à 100°.	sans sel desséch. à 100°.	avec sel desséch. à 100°.	sans sel desséch. à 100°.
Eau	»	»	»	»
Sels	43,083	12,13	42,122	16,454
Matières organiques	56,917	87,87	57,878	83,546
	100,00	100,00	100,00	100,00
Acide phosphorique sur 100.	1,003	1,52	1,65	2,21
Azote sur 100	3,511	2,868	3,151	3,508
Sel marin sur 100	38,352	1,333	35,15	5,6027

» D. Saumure dans laquelle plongeait le bœuf salé d'Amérique. Un litre de cette saumure fortement colorée en brun contient :

Eau	622,250
Albumine	12,300
Autres matières organiques	34,050
Acide phosphorique	4,812
Sel marin	290,071
Autres matières salines	36,517
	1000,000
Azote sur 100 d'extrait sec	2,669

Déductions.

» 1°. Des analyses comparatives de la viande de boucherie fraîche et de la viande salée d'Amérique, il ressort ceci :

» Dans 100 parties, en poids, de viande prise telle qu'elle est livrée à la consommation, il y a :

	Viande indigène.	Viande d'Amérique.
Eau	75,90	49,11
Matière sèche	24,10	50,89
	100,00	100,00

c'est-à-dire que la viande salée contient la moitié de matières utiles, tandis que la viande de boucherie indigène n'en renferme que le quart de son

poids. Et dans ces quantités respectives de matières utiles, il y a :

	Viande indigène.	Viande d'Amérique.
Azote	3,031	4,631
Acide phosphorique	0,2229	0,618

on a donc en réalité, dans le même poids de viande :

Azote	1,6	en plus avec la viande salée d'Amérique.
Acide phosphorique	0,396	

Ce qui représente un gain notable en matières essentiellement assimilatrices pour celui qui mange la viande salée.

» 2°. Si maintenant nous considérons la question au point de vue économique, nous arrivons aux résultats suivants :

» Le pot-au-feu fait avec 950 grammes de bœuf indigène, 750 grammes de légumes et 50 grammes de sel, le tout revenant à 1fr, 935 d'achat, a donné :

650 grammes de viande cuite égouttée, contenant	69gr, 35	d'azote,
et 2250 grammes de bouillon, contenant	2, 80	»
En tout	72gr, 15	d'azote

pour 1fr, 935.

» Le pot-au-feu fait avec 950 grammes de bœuf salé d'Amérique, 750 grammes de légumes et 50 grammes de sel, le tout coûtant 1fr, 270 a donné :

750 grammes de viande cuite égouttée, contenant	88gr, 63	d'azote,
et 2250 grammes de bouillon, contenant	2, 67	»
	91gr, 30	d'azote.

pour 1fr, 270.

» Le gramme d'azote revient

Avec la viande fraîche, à	26c, 8
Avec la viande d'Amérique, à	13, 9

» Il s'ensuit qu'en prenant la quantité d'azote comme valeur représentative de la qualité nutritive, on serait amené à penser que la viande d'Amérique nourrit à moitié meilleur marché que la viande de boucherie ordinaire. Reste à savoir cependant si une viande racornie par le contact prolongé du sel, et en partie privée des principes savoureux qui contribuent essentiellement à la complète assimilation des aliments, est susceptible de nourrir aussi bien qu'une chair qui n'a point été dénaturée et qui contient tous ses principes sapides.

» 3°. Si nous établissons une comparaison semblable entre les deux espèces de lard, nous trouvons que dans 100 parties en poids de ces matières prises telles quelles, il y a :

	Lard indigène.	Lard d'Amérique.
Eau	69,55	44,06
Matière sèche	30,45	55,94
	100,00	100,00

C'est-à-dire que le lard salé d'Amérique contient un peu plus de moitié de son poids de matières utiles, tandis que le lard indigène en renferme un peu moins du tiers de son poids. Et dans ces quantités de matières utiles, il y a :

	Lard indigène.	Lard d'Amérique.
Azote	3,733	3,205
Acide phosphorique	0,551	0,332

» On a donc, en définitive, dans le même poids de lard :

Azote	0,528	en plus dans le lard indigène.
Acide phosphorique	0,219	

» Un kilogramme de lard indigène coûtant 1^{fr},80, et ayant fourni par la cuisson un poids de 770 grammes de viande égouttée, tandis que le kilogramme de lard d'Amérique, coûtant 1^{fr},40, s'est trouvé réduit à 530 grammes, il en résulte, en supposant que tout l'azote de la chair non cuite soit resté dans la viande cuite, et que celle-ci n'ait retenu que 68 pour 100 d'eau, que dans les 770 grammes de lard indigène, il y avait 88^{gr},52 d'azote, tandis que dans les 530 grammes de lard d'Amérique, il n'y avait que 28^{gr},30 d'azote.

Le gramme d'azote revient donc, avec le premier, à 20 centimes,
et avec le second, à 49 centimes.

» Donc, il en coûte bien plus du double pour se nourrir autant avec le lard d'Amérique qu'avec le lard indigène. Répétons que ce dernier est d'excellent goût, tandis que l'autre est bien inférieur en qualité.

» 4°. L'analyse de la saumure, dans laquelle plongeait le bœuf salé d'Amérique, prouve que cette chair a perdu une très-grande proportion de ses

principes nutritifs, tant salins qu'organiques. M. Liebig estime que la saumure comprend environ le tiers et même la moitié du liquide contenu dans la viande fraîche, liquide renfermant toutes les parties actives, organiques et minérales du meilleur bouillon. La salaison produit donc le même effet que la lixiviation par coction, et même un effet plus marqué, puisqu'elle en sépare l'albumine que l'action de l'eau bouillante conserve dans la chair en la coagulant. La salaison diminue, par conséquent, la valeur nutritive en enlevant les substances nécessaires à la formation du sang (1).

» Il est bien évident par là que la salaison n'est pas le mode le plus avantageux pour conserver la viande que l'on destine à l'alimentation de l'homme, et qu'il serait convenable de rechercher un autre moyen d'utiliser, au profit du consommateur européen, ces quantités énormes de chair qui sont perdues en Amérique. Une demi-cuisson, faite dans de bonnes conditions, puis l'enrobage dans une solution gélatineuse que l'on ferait ensuite sécher au soleil ou dans un four à double courant d'air, de manière à enfermer, pour ainsi dire, la viande dans une espèce de vernis protecteur, ainsi que Vilaris et d'Arcet l'ont successivement proposé, vaudrait certainement mieux que la macération prolongée dans une saumure, ainsi qu'on le fait actuellement. Mais il y aurait encore un soin fort important à prendre pour que les viandes exportées d'Amérique fussent acceptées plus sûrement en Europe, ce serait de débiter les animaux à peu près de la même manière que le font nos bouchers pour le bœuf et le mouton, en laissant de côté les bas morceaux et n'expédiant que les parties de première qualité.

» Si les spéculateurs américains ne mettent pas plus de soin dans leurs envois de viande, et s'ils ne cherchent pas un autre agent que le sel pour préserver celle-ci de l'altération putride, ils peuvent s'attendre à voir leurs produits tomber dans le plus grand discrédit. Et c'est déjà ce qui arrive actuellement. Au moment où j'écris, ce genre de commerce a cessé dans notre ville, non par suite du manque de la marchandise, mais parce qu'il n'y a plus d'acheteurs. Le consommateur a constaté que c'est une nourriture peu appétissante et en réalité peu profitable, au point de vue économique; il y a bien vite renoncé.

---

(1) Liebig. *XXXVe Lettre sur la Chimie*, t. II, p. 212 de la traduction française éditée par V. Masson en 1852.

Conclusions.

» Des faits et observations consignés dans ce Mémoire nous pouvons tirer les conclusions suivantes :

» 1°. Le bœuf salé d'Amérique, bien que plus riche en azote et en acide phosphorique que la viande de boucherie à 75 pour 100 d'eau, et bien qu'offrant une quantité presque double de ces principes pour le même prix, constitue néanmoins un aliment beaucoup moins succulent, agréable et savoureux, et, par ces motifs, il ne peut fournir une aussi bonne alimentation que la viande fraîche.

» 2°. Le lard salé d'Amérique est bien inférieur, sous tous les rapports, au lard du pays, et son usage entraîne une perte notable pour le consommateur.

» 3°. Nos populations ont renoncé à l'emploi des viandes salées d'Amérique, non par suite de préjugés, d'idées fausses ou de caprice irréfléchi, mais à la suite d'une expérimentation de plusieurs mois et par des motifs sérieux que nous approuvons.

» 4°. Il est utile de porter ces faits à la connaissance des spéculateurs, afin qu'ils avisent aux moyens de nous procurer les viandes d'Amérique sous un autre état et dans des conditions meilleures, qui permettent de les substituer à la viande de boucherie, dont la cherté toujours croissante menace de jeter la perturbation dans le régime alimentaire de la population des villes et des classes ouvrières. »

Lettre de **M. Bonnet** *à* M. Velpeau, *en lui adressant, pour le présenter à l'Académie, un Mémoire sur l'hydrophthalmie et son traitement par l'injection iodée, Mémoire rédigé* par *M. Chavanne.*

« Depuis l'époque où vous avez enrichi la thérapeutique de la méthode des injections iodées dans les collections séreuses atteintes d'hydropisie, les applications des principes que vous avez posés se sont multipliées entre vos mains et entre celles de vos élèves; les bornes que la prudence semblait devoir assigner ont pu être dépassées, et on a injecté avec succès la teinture d'iode, plus ou moins affaiblie, jusque dans le péritoine, la plèvre et la séreuse rachidienne.

» Cependant, au milieu de cette généralisation, il est une cavité close qui est restée jusqu'ici en dehors de toute application de votre méthode; je veux parler de l'œil distendu par la sérosité. J'ai pensé que c'était sans motif

suffisant que l'hydrophthalmie n'avait pas été soumise aux mêmes traitements que toutes les autres hydropisies locales, et qu'il était d'autant plus utile de la combattre par l'injection iodée, que les traitements qu'on lui oppose sont impuissants, comme la ponction, ou dangereux, comme l'excision partielle de l'œil.

» Les applications que j'ai faites de l'injection iodée dans l'hydrophthalmie sont au nombre de deux.

» La première, pratiquée il y a deux ans et demi, ne produisit aucun résultat favorable; mais quelques mois plus tard, une mélanose cancéreuse qui exigea l'extirpation de l'œil, s'étant montrée évidente, j'attribuai l'insuccès qui m'avait découragé d'abord à la complication d'une lésion organique, latente au début et manifeste plus tard.

» Dans le second cas, qui était simple, le résultat a été parfaitement semblable à celui que l'on observe dans l'hydrocèle : à une inflammation de quelques jours a succédé un état stationnaire, puis une atrophie graduelle de l'œil, qui au bout de cinq mois était réduit à un noyau opaque et enfoncé dans l'orbite.

» Quoique ces faits soient insuffisants pour démontrer la supériorité de l'injection iodée sur les autres méthodes usitées dans l'hydrophthalmie, le seul cas simple où elle ait été appliquée prouve qu'elle peut réussir dans cette maladie comme dans les hydropisies des autres cavités closes.

» Le liquide qui distend l'œil et en augmente le volume est séreux, et il s'écoule à travers un très-petit trocart aussi aisément que celui de l'hydrocèle. Comme ce dernier, il contient de l'albumine et se coagule par les acides et la chaleur : caractères chimiques qui le séparent de l'humeur vitrée, qui contient, d'après Berzelius, moins de deux millièmes d'albumine et que la chaleur ne rend pas opaque.

» Ces faits, dont je me suis assuré dans les deux cas indiqués plus haut, démontrent que l'hydrophthalmie n'est pas, comme on l'admet généralement, une hypertrophie des humeurs naturelles de l'œil, mais une sécrétion séreuse remplaçant les liquides normaux. Semblable aux hydropisies locales des autres parties du corps, elle réclame dès lors les mêmes traitements.

» Si vous jugez cette communication digne de quelque intérêt, je vous prie de vouloir bien lire ma Lettre à l'Académie des Sciences, et de déposer sur son bureau le Mémoire ci-joint qu'a rédigé M. Chavanne, chef de clinique à l'École de Médecine de Lyon. A côté des deux observations que je viens de résumer, vous trouverez dans ce travail l'histoire des réactions chimiques que présente le liquide des hydrophthalmies, et celle des résultats que produisent sur le cadavre les injections forcées dans l'œil »

ZOOLOGIE. — *Observations sur des Oursins perforants dans le granite de Bretagne; par* **M. A. Valenciennes.**

« L'attention des naturalistes a toujours été éveillée sur la curieuse habitude de plusieurs Mollusques et Zoophytes, qui creusent dans les roches, souvent fort dures et de nature très-différente, des cavités dans lesquelles se tiennent les individus de ces espèces. On avait cru d'abord que ces animaux perforants n'attaquaient que des roches calcaires, ce qui avait fait penser à quelques personnes que l'érosion nécessaire pour pratiquer le trou avait pour auxiliaire l'action de quelque acide. On était cependant bien obligé d'admettre que, dans quelques cas particuliers, les animaux n'employaient que des moyens mécaniques, car on voyait les Tarets et les Pholades, et même des Siponcles, percer le bois. Dans ces dernières années, des naturalistes ont observé des roches feldspathiques, creusées par des Mollusques. M. Caillaud, de Nantes, a présenté à l'Académie des échantillons de granite pris au Pouliguen, dans la baie du Croisic, percés par des Pholades. Les stries tracées dans les trous et correspondantes aux côtes épineuses de la coquille de cet Acéphale donnaient la preuve évidente que la roche avait été rongée par le mouvement imprimé à la coquille par le Mollusque. Le granite altéré par l'eau de mer devient plus facile à attaquer, je dirai presque à égrener.

» Plus récemment, M. Eugène Robert a montré à l'Académie un bloc de grès silurien, extrait de cette formation de transition moyenne qui forme la côte de la grande baie de Douarnenez, percé de trous nombreux, évidemment faits par les Oursins qui s'y logent. Chaque cavité arrondie est d'une juste proportion, par la grosseur et par la forme, avec le corps de l'Échinoderme.

» Aujourd'hui, M. Lory, professeur à la Faculté des Sciences de Grenoble, et qui s'est fait déjà connaître de l'Académie par de nombreux et excellents Mémoires de géologie, m'a prié de présenter plusieurs échantillons d'Oursins perforants, qui se sont établis dans le granite constituant cette bande avancée de Guérande au fond de la baie du Croisic, près du hameau de la Turballe, non loin de Piriac, connue par ses mines d'étain.

» C'est le même granite, dans le même état d'altération, que celui du Pouliguen. Cette roche primitive est donc forée sur une étendue de plusieurs kilomètres par des Mollusques et par des Échinodermes. Ceux que M. Lory vient de découvrir sont bien certainement de la même espèce que les Oursins qui creusent les grès siluriens de la baie de Douarnenez. Ils ont

la plus grande ressemblance avec l'Oursin de la Méditerranée, que Lamarck a mentionné dans son *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres*, sous le nom d'*Echinus lividus*. Cet illustre savant tenait ses échantillons de Marseille. C'est un des Oursins les plus abondants sur la côte comme sur le marché de cette grande ville. Je n'ai jamais entendu dire que ces individus aient des habitudes perforantes. Il pourrait bien se faire qu'un examen attentif, fait sur des exemplaires vivants ou très-frais des Oursins perforants de la côte de Bretagne, démontrât que ceux-ci sont d'une espèce distincte, malgré leur identité apparente avec l'Oursin de la Méditerranée. Dans ce cas on pourrait nommer cette nouvelle espèce *Echinus terebrans*. »

« M. **Élie de Beaumont**, en présentant à l'Académie un nouveau cahier du *Bulletin de la Société Géologique de France*, 2e série, t. XII, p. 513 à 676, signale à l'attention des géologues les observations de *M. Omboni* sur la constitution du flanc méridional des Alpes, depuis le Tyrol jusque dans le voisinage du lac Majeur. M. Omboni y a constaté la présence de plusieurs des formations secondaires des autres parties de l'Europe et particulièrement celle du *muschelkalk* de Werner. Cette dernière, qui n'est pas connue dans les autres parties de l'Italie, n'était encore que soupçonnée dans les Alpes de la Lombardie, d'après une Note de M. Léopold de Buch, communiquée à la Société Géologique dans la séance du 17 mars 1845 (*Bulletin*, 2e serie, tome II, page 348). »

M. J. **Cloquet** présente, au nom de M. le Dr *Decaisne*, chirurgien militaire belge, agrégé à la Faculté de Médecine de Gand, et frère de notre honorable confrère, un exemplaire de l'ouvrage qu'il vient de publier sur les *Moyens d'éviter les amputations et les résections osseuses*.

« Écrivant sous l'inspiration de son expérience propre et de cette pensée du célèbre Abernety, qu'une amputation est souvent la honte du chirurgien, dont l'art consiste à empêcher que cette opération ne devienne nécessaire et à guérir le malade sans avoir besoin de ce moyen extrême, l'auteur s'élève avec raison contre la conduite de certains chirurgiens qui ne s'attachent qu'à la maladie locale et au manuel opératoire, sans tenir compte du diagnostic général, des complications diverses, des contre-indications, et qui opèrent dans des cas où ils auraient dû s'en abstenir.

» L'auteur prouve, par de nombreuses observations tirées de sa pratique personnelle ou empruntées aux maîtres de l'art, que le chirurgien, avant d'en venir à une amputation, doit se bien pénétrer qu'il peut acquérir

une gloire plus modeste, mais non moins durable, en évitant plutôt qu'en pratiquant avec élégance une belle opération.

» Le Dr Decaisne expose avec soin et successivement dans sept chapitres les diverses maladies pour lesquelles on a proposé et pratiqué des amputations et des résections osseuses : il indique et précise les nombreux moyens hygiéniques, pharmaceutiques et topiques qu'on doit mettre en usage pour éviter d'en venir à de si graves opérations, qu'on doit employer seulement lorsqu'il s'agit de sauver la vie du malade et que toutes les ressources de l'art ont été épuisées.

» Le livre du Dr Decaisne est un ouvrage sérieux. Le style en est clair, simple et parfaitement adapté à la gravité du sujet. L'auteur y fait preuve d'une instruction solide et d'une sage pratique : aussi l'Académie royale de Médecine de Belgique, qui avait proposé la question qu'il a traitée pour le concours de 1851 à 1853, avait-elle déjà rendu justice à l'auteur en couronnant son ouvrage qui peut-être un jour sera un de ses titres pour mériter vos suffrages. »

RAPPORTS.

CHIMIE VÉGÉTALE. — *Rapport sur un travail* de **M. Georges Ville**, *dont l'objet est de prouver que le gaz azote de l'air s'assimile aux végétaux.*

(Commission composée de MM. Dumas, Regnault, Payen, Decaisne, Peligot, Chevreul rapporteur.)

« L'Académie nous a chargés, MM. Dumas, Regnault, Payen, Decaisne, Peligot et moi, d'examiner un travail d'après lequel M. Georges Ville a conclu que l'azote élémentaire des plantes ne provient pas seulement de l'ammoniaque que contiennent les engrais, l'atmosphère et les eaux, mais encore de l'azote libre de l'air. Ce simple énoncé fait sentir l'importance du sujet que M. Ville a traité, et l'opinion contraire à la sienne professée par des savants distingués en accroît encore l'intérêt.

» S'il était nécessaire de montrer les difficultés de travaux dont l'objet se rattache à la question de l'origine de l'azote dans les végétaux, il suffirait de rappeler sans doute le résumé rapide de ces travaux, soit que leurs auteurs aient recherché directement cette origine, ou qu'ils ne s'en soient occupés qu'à l'occasion de travaux entrepris dans un tout autre but.

» Priestley, en soumettant des plantes au contact de différents gaz, crut

observer l'absorption de l'azote par quelques-unes, et principalement par l'*Epilobium hirsutum* (1) (1779). Priestley avait reconnu, dès le 17 d'août 1771, qu'une menthe rétablit la pureté de l'air qui a été vicié par la combustion d'une bougie ou la respiration (2); mais il n'avait pas observé la nécessité de la lumière solaire pour que cette purification ait lieu. Ce fut Ingen-Housz qui la reconnut en 1779; et comme Priestley, il pensa que les plantes absorbent le gaz azote avec lequel on les met en contact.

» Mais Théodore de Saussure, dans ses nombreuses recherches sur la végétation, n'ayant jamais observé cette absorption, combattit l'opinion de Priestley, comme au reste l'avaient fait déjà Senebier et Woodhouse.

» Théodore de Saussure attribua l'origine de l'azote des végétaux à l'ammoniaque des engrais, de l'air, des eaux, et à celui d'autres composés azotés solubles; il fit, de plus, la remarque importante que les plantes qui végètent dans une atmosphère non renouvelée à l'aide d'une petite quantité d'eau pure, n'acquièrent pas d'azote; seulement les parties qui se développent dans cette condition, absorbent l'azote des parties qui s'étaient formées antérieurement à l'expérience (3).

» M. Boussingault présenta à l'Académie, le 22 de janvier 1838, un Mémoire dont l'objet était de démontrer que l'azote de l'air peut être *assimilé aux plantes durant la végétation*.

» Il fit deux séries d'expériences sur le trèfle. Dans la première série, les plantes végétaient dans du sable calciné humecté, que contenaient des vases de porcelaine déposés dans un pavillon situé à l'extrémité d'un grand jardin.

» Après une végétation de trois mois, le poids de la récolte sèche et privée de cendre était $4^{gr},106$; le poids des semences privées de cendre était $1^{gr},586$. Donc la récolte était à la semence :: 1 : $2^{gr},59$. La quantité d'azote de la récolte surpassait celle de l'azote des semences de $0^{gr},042$.

» M. Boussingault, craignant que l'on n'attribuât l'excès de l'azote à des poussières transmises au trèfle par l'air, et qui auraient agi comme un engrais azoté, procéda à la seconde série d'expériences. Il opéra dans un appareil muni d'un aspirateur, où les poussières s'arrêtaient avant d'arriver à la cloche. La végétation ne dura que le mois d'octobre. Cette fois, l'excès de l'azote de la récolte sur celui de la semence ne fut que de $0^{gr},008$; mais M. Boussingault considéra ce résultat comme confirmatif du premier.

(1) *Expériences et Observations sur différentes branches de la Physique;* tome II, page 84, et tome III, page 8. (Traduction de Gibelin.)

(2) *Expériences et Observations sur différentes espèces d'air;* tome Ier, pages 63, 111, etc.

(3) *Recherches sur la Végétation*, page 207.

» Dans un second Mémoire, M. Boussingault fit voir que les pois se comportaient comme le trèfle.

» M. Liebig, de 1839 à 1840, n'admit pas la fixation de l'azote de l'air par les plantes : conformément à l'opinion de Th. de Saussure, il considéra l'ammoniaque comme la source de l'azote dans les végétaux. Évidemment, à ses yeux ce composé est pour la source de l'azote, ce que l'acide carbonique est pour celle du carbone.

» De 1851 à 1855, M. Boussingault se livra à de nouvelles expériences sur l'origine de l'azote dans les végétaux, et cette fois il conclut que les plantes n'augmentent point la quantité d'azote de leurs semences, lorsqu'elles se développent dans des atmosphères confinées desquelles l'ammoniaque et les engrais azotés sont exclus. En définitive, il revient à l'opinion de Th. de Saussure et de Liebig. Voici le résumé de ses deux derniers Mémoires :

» *Premier Mémoire* (1). — Il décrit un appareil où une plante vit dans une atmosphère qui n'est pas renouvelée. Il insiste sur la nécessité, pour déterminer la quantité d'azote, de soumettre la récolte entière à l'analyse. Il fait remarquer qu'il a toujours obtenu un nombre de plantes égal au nombre de graines qu'il a semées.

» Il conclut d'une première série de deux expériences faites en 1851, d'une deuxième série de trois expériences faites en 1852, et d'une troisième série de huit expériences faites en 1853, que le gaz azote n'a pas été assimilé pendant la végétation des haricots, de l'avoine, du cresson et des lupins.

» *Second Mémoire* (2). — M. Boussingault décrit une expérience dont le but est de montrer que la végétation d'une plante peut être normale dans une atmosphère limitée lorsque le sol renferme les éléments nécessaires à la végétation.

» Enfin, il recherche si dans une atmosphère continuellement renouvelée il y a fixation du gaz azote. Il expose les précautions qu'il a prises, le choix du sol et des cendres, la purification de l'air et de l'acide carbonique, la pureté de l'eau, etc.

» Il conclut, d'après sept expériences faites sur le lupin, les haricots nains, le cresson alénois, qu'il n'y a pas eu fixation de gaz azote.

» M. G. Ville commença ses recherches sur l'origine de l'azote des

(1) *Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, tome XLI, page 5.

(2) *Ibidem*, tome XLIII, page 149.

plantes à partir de l'année 1849, et depuis il n'a pas cessé de s'en occuper.

» En 1850, en annonçant à l'Académie qu'il avait obtenu une belle végétation dans un sol stérile, il insista sur la probabilité de la fixation de l'azote par les végétaux pour former leurs principes immédiats organiques quaternaires, et il invita les savants que ce sujet intéresse, à venir voir dans le jardin des Carmes deux appareils servant à des expériences comparatives.

» Des plantes végétaient dans une cage vitrée où l'air atmosphérique parvenait au moyen d'un aspirateur, mêlé de 3 à 4 d'acide carbonique pour 100.

» Un second appareil, absolument semblable au premier et placé à côté, mais ne renfermant pas de plantes, servait à doser l'ammoniaque de l'atmosphère qui parvenait à la cloche, et donnait par conséquent celle qui était parvenue aux plantes de la première cage.

» Eh bien, en ajoutant l'azote de cette ammoniaque à l'azote contenu dans les semences avant leur germination, on avait une quantité inférieure à celle de l'azote des plantes provenues de ces semences. Donc l'excès de ce dernier provenait de l'azote qui avait pénétré dans la cage à l'état d'air atmosphérique.

» L'expérience dont nous parlons dura un an. Mais l'auteur n'en communiqua les résultats à l'Académie qu'en 1852, après les avoir constatés dans un appareil monté à Grenelle, où cette fois l'air ne pénétrait dans la cage vitrée où se trouvaient les semences mises en expérience qu'après avoir perdu son ammoniaque.

» M. Ville publia en 1853 ses expériences dans un petit volume in-folio avec les plus grands détails.

» Dans une première Partie, il décrit ses expériences pour le dosage de l'ammoniaque de l'air.

» Dans une seconde, il décrit celles qui ont trait à la fixation de l'azote atmosphérique par les plantes.

» Une troisième et une quatrième Parties sont consacrées à l'influence des vapeurs de sous-carbonate d'ammoniaque sur la végétation et de son emploi dans les serres.

» Enfin, un Appendice renferme tout ce qui concerne la construction des appareils ainsi que les méthodes et les procédés qu'il a suivis.

» En définitive, M. Ville conclut :

» 1°. Que dans une atmosphère stagnante la quantité d'azote d'une récolte ne présente au plus que l'azote des semences.

» En cela il partage l'opinion de Th. de Saussure et de M. Boussingault lui-même.

» 2°. Mais qu'en opérant le développement des semences dans une cage vitrée plus ou moins grande, où l'air, privé d'ammoniaque, se renouvelle lentement après avoir reçu 2 volumes de gaz acide carbonique environ pour 98 volumes d'air, le résultat diffère tout à fait du précédent, car, dans le premier cas, le poids de la semence est à celui de la récolte séchée comme 1 : 1,5, 3,1, tandis que dans le second il peut être comme 1 : 40 et plus.

» Comme nous l'avons vu, M. Boussingault ayant communiqué à l'Académie de 1851 à 1853 des recherches dans lesquelles il concluait, contrairement à l'opinion de M. Ville, que les plantes ne fixent pas le gaz azote de l'atmosphère, ce jeune savant présenta à l'Académie une Note dans laquelle il combattait, à son tour, l'opinion de M. Boussingault en s'appuyant sur de nouveaux faits, notamment sur celui de l'identité de poids des récoltes obtenues en faisant usage, d'une part, d'eau distillée dépourvue d'azote, et, d'une autre part, de l'eau de pluie. Il offrit à l'Académie de répéter ses expériences devant une Commission qu'elle nommerait.

» La Commission à laquelle le travail de M. Ville fut renvoyé se décida à suivre une expérience que M. Ville ferait au Muséum d'Histoire naturelle, assisté de M. Cloëz, préparateur du cours de chimie appliquée aux corps organiques. Elle prit toutes les précautions qu'elle jugea nécessaires pour qu'on pût connaître la vérité. Mais dans une expérience aussi compliquée, qui s'est prolongée des mois entiers en plein air, et où les circonstances ont été les moins favorables à cause des variations fréquentes de température, des vents et de violents orages, il ne faudra pas s'étonner de ce que ce Rapport pourra laisser à désirer sur quelques points : quoi qu'il en soit, rien, absolument rien de ce qui s'est passé ne sera dissimulé.

» L'appareil que M. G. Ville monta au Muséum ressemblait à celui qu'il a décrit dans son ouvrage.

» Une cage de verre de 150 litres de capacité recevait trois pots de terre cuite percés de trous. Le fond de chacun d'eux était garni de gros fragments de brique recouverte d'une couche de sable d'Étampes, faute de sable de Fontainebleau, qui est le plus convenable à l'expérience.

» Dans ce sable on mit un nombre déterminé de graines de cresson. Les pots étaient placés au-dessus d'une couche d'eau qui, par capillarité, pénétrait le sable.

» La cage de verre communiquait d'une part avec un aspirateur de 500 litres, et d'une autre part avec l'air de l'atmosphère et un réservoir de

gaz acide carbonique. Mais l'air n'arrivait pas directement dans la cage, il passait dans deux flacons remplis d'acide sulfurique concentré, puis dans deux flacons remplis de ponce imprégnée d'acide sulfurique concentré; enfin dans deux flacons de carbonate de soude. C'est à sa sortie de ces flacons qu'il recevait 2 volumes de gaz acide carbonique pour 98 volumes d'air.

» L'air en vingt-quatre heures se renouvelait huit fois dans l'appareil.

» L'eau distillée dont le sable était humecté fut essayée, comme nous le verrons, avant et après l'expérience. Elle provenait du laboratoire du Muséum, elle avait été préparée par M. Cloëz.

» Les pots, les fragments de brique et le sable, après avoir été rougis, subirent un examen avant d'être introduits dans la cloche, afin de savoir s'ils contenaient de l'ammoniaque. 40 grammes chauffés avec la *chaux sodée* n'en donnèrent pas sensiblement à l'acide sulfurique dilué normal.

» Enfin on ajouta au sable des cendres de graines de cresson.

» Avant d'exposer les résultats de l'expérience commencée le 4 d'août 1854 et terminée le 12 d'octobre de la même année, nous dirons quelques mots d'une expérience préalable, à la date du 18 de juillet, qu'un accident arrêta douze jours après.

» Le 18 de juillet, on mit dans la cage vitrée quatre pots avec des graines de cresson. Ces pots reposaient sur une feuille de plomb placée au fond de la cage. Cette feuille avait été enduite d'une couche de blanc de zinc à l'huile de lin additionnée d'un siccatif et d'essence de térébenthine. Malheureusement, celle-ci n'étant pas complétement évaporée, il se produisit dans l'atmosphère de la cage une quantité de vapeur suffisante pour empêcher la germination de la plupart des graines et pour tuer celles qui commencèrent à germer.

» Nous nous assurâmes, par une expérience directe, qu'en mettant dans une atmosphère limitée un chiffon imprégné de quelques gouttes d'essence de térébenthine, on empêche la germination et on tue des graines qui viennent de germer. Nous en fîmes l'expérience, et depuis nous avons trouvé que Huber de Genève avait déjà observé le même fait (1).

» Pour remédier à cet accident, on enleva la feuille de plomb, et sur le fond même de fer-blanc de la cage on appliqua une couche de cire fondue avec de l'huile de lin additionnée de litharge, puis on coula dessus successivement jusqu'à cinq couches de cire blanche pesant ensemble 3 kilo-

(1) Mémoires sur l'influence de l'air et de diverses substances gazeuses dans la germination de différentes graines, par F. Huber et J. Senebier; page 99. Paschoud à Genève, 1801.

grammes. Malheureusement il se manifesta durant l'expérience, dans l'eau qui était en contact avec les matières grasses du fond de la cage, une odeur sensible de rance et un goût amer qui persistèrent jusques à la fin de l'expérience, quoique M. G. Ville remplaçât cette eau à diverses époques de l'expérience, comme nous allons le voir. Toutes les eaux qui sortirent de la cloche furent conservées pour être examinées à la fin de l'expérience.

» 4 d'août. — On met dans la cage vitrée trois pots : un grand n° 1 et deux autres petits n°s 2 et 3.

» Le n° 1, outre les fragments de brique qui étaient au fond, reçut 2000 grammes de sable d'Étampes et 6 grammes de cendre de graines de cresson. On y sema 158 graines de cresson pesant 0^gr,319 et représentant 0^gr,0099 d'azote.

» Le n° 2, disposé comme le précédent, reçut 500 grammes de sable et 2 grammes de cendre. On y sema 60 graines de cresson pesant 0^gr,124 et représentant 0^gr,0038 d'azote.

» Le n° 3, disposé comme les précédents, reçut 500 grammes de sable et 2 grammes de cendre. On y sema 60 graines de cresson pesant 0^gr,1275 et représentant 0^gr,0039 d'azote.

» 7. Germination d'un grand nombre de graines.

» 8. Extraction de l'eau de la cage de verre au moyen d'un robinet placé au fond de la cage. — Introduction de nouvelle eau distillée.

» 9 et 10. Renouvellement de l'eau dans la cage. — Addition de 1 gramme de cendre de graines de cresson, et renouvellement de l'eau.

» 11. On ouvre la cage afin d'enfoncer un peu le pot n° 1, et relever légèrement les pots n°s 2 et 3. On ajoute du sable sec.

» La germination est satisfaisante, mais elle est plus belle dans les pots 2 et 3 que dans le pot n° 1. — Renouvellement de l'eau.

» 14. Renouvellement de l'eau.

» 16. Renouvellement de l'eau.

» 17. Renouvellement de l'eau.

» 19. Renouvellement de l'eau. — La cloche est ouverte, les feuilles inférieures commencent à jaunir sur plusieurs pieds.

» 21. Végétation meilleure dans les pots 2 et 3 que dans le pot 1.

» 26. Renouvellement de l'eau. — Plantes du n° 1, souffrantes; — plantes du n° 2, très-belles; — plantes du n° 3, belles.

» 4 de septembre. — Plantes du n° 1, elles vont très-mal; — plantes du n° 2, très-belles, commencent à monter; — plantes du n° 3, médiocres.

» 13 de septembre. — Renouvellement de l'eau pour la dixième et der-

nière fois. — Plantes du n° 1, végétation manquée; — plantes du n° 2, floraison très-belle; — plantes du n° 3, floraison médiocre.

» 14 de septembre. — Plantes du n° 1, quelques fleurs; — plantes du n° 2, les graines commencent à se former; — plantes du n° 3, floraison assez générale.

» 8 d'octobre. — La végétation est à sa fin dans les plantes les mieux venues.

» 12 d'octobre. — On met fin à l'expérience.

» Pour ne pas interrompre le récit des phénomènes qui apparurent dans la cage vitrée, nous n'avons pas parlé d'une seconde expérience dont l'idée fut suggérée à M. G. Ville par l'un de nous, M. Peligot. Cette idée était d'interposer entre la cage et l'appareil d'aspiration une cloche de 25 litres environ avec un pot de graines de cresson n° 4.

» Le 30 d'août, on posa sur une plaque de zinc, portée par une petite table, un vase renfermant 1 litre $\frac{1}{2}$ d'eau distillée, qui ne communiquait avec l'atmosphère que par un tube de verre dont l'extrémité, tirée à la lampe, était courbée et renversée. L'eau du vase arrivait au pot n° 4 disposé comme les pots précédents, n°s 1, 2 et 3. Sur les fragments de briques il y avait 700 grammes de sable avec 2 grammes de cendre de cresson, dans lequel on sema 100 graines de cette même plante, pesant $0^{gr},206$, et représentant $0^{gr},0063$ d'azote. On recouvrit le pot d'une cloche de verre de 25 litres environ de capacité, et celle-ci fut fixée à demeure sur la plaque de zinc au moyen du mastic de fontainier, de sorte que, jusqu'au 17 d'octobre, terme de l'expérience, l'intérieur de la cloche ne fut point en communication avec l'atmosphère extérieure autrement que par l'air de la cage vitrée, et cet air, avant d'y parvenir, avait passé dans un flacon d'acide sulfurique hydraté concentré et dans un flacon de carbonate de soude.

» Le 5 de septembre, M. G. Ville plaça une seconde cloche, recouvrant un pot de sable ensemencé, après la cloche du pot n° 4. Un accident, arrivé le 18 de septembre, ayant interrompu cette troisième expérience, nous n'en reparlerons plus.

» Nous revenons à la végétation des graines du pot n° 4, placé sous la cloche de verre le 30 d'août.

» 4 de septembre. — Les graines vont bien, la plupart commencent à germer.

» 9 de septembre. — Végétation uniforme satisfaisante.

» 13 de septembre. — Les feuilles se développent bien.

» 30 de septembre. — A partir de la germination, la végétation, dans les

quinze premiers jours, a été très-active; depuis lors elle s'est ralentie, les cotylédons et les premières feuilles ont jauni.

» 3 d'octobre. — La végétation a repris de l'activité; les plantes se disposent à monter.

» 17 d'octobre. — Les plantes montent en fleur.

» Là on arrête l'expérience.

» Nous ne parlerons de ses résultats qu'après avoir donné ceux de la première expérience.

Résultats de l'expérience faite dans la cage vitrée.

» *Récolte du pot n°* 1. — Cette récolte était très-inégale : une plante avait 1 décimètre de hauteur avec deux graines, tandis que la grandeur des autres plantes n'était que de 2 à 4 centimètres.

» Les racines, en s'échappant dans l'eau par les trous du pot, s'y étaient excessivement ramifiées en formant ce qu'on appelle la *queue de renard.*

» La récolte séchée dans le vide sec pesait $2^{gr},242$; elle représentait $0^{gr},0097$ d'azote.

» Or, comme les semences en contenaient $0^{gr},0099$, on doit en conclure qu'il n'y a pas eu d'azote fixé dans les plantes, sauf celui des semences.

» Ce résultat est remarquable en ce que le poids des semences est à celui de la récolte sèche :: 1 : 7.

» *Récolte du pot n°* 2. — Cette récolte était plus uniforme et bien plus belle que la précédente.

» Séchée dans le vide sec, elle pesait $6^{gr},021$; conséquemment le poids de la semence étant 1, celui de la récolte sèche était de 48,5.

	gr
La récolte contenant	0,0530 d'azote,
Et les semences	0,0038
	0,0492

» Il s'ensuit que les plantes avaient gagné $0^{gr},0492$ d'azote.

» *Récolte du n°* 3. — Cette récolte, quoique supérieure à celle du n° 1, était bien inférieure à la récolte du n° 2. En effet, séchée dans le vide, elle pesait $1^{gr},506$; conséquemment, le poids de la semence étant 1, celui de la récolte était de 12.

	gr
La récolte contenant	0,0110 d'azote,
Et les semences	0,0039
	0,0071

» Il s'ensuit que les plantes avaient gagné $0^{gr},0071$ d'azote.

» Nous rappelons qu'avant l'expérience les pots, les briques et le sable d'Étampes avaient été rougis au feu, et qu'on s'était assuré, avant de les introduire dans la cage vitrée et dans la cloche, qu'ils ne contenaient pas d'ammoniaque, du moins en chauffant 40 grammes de chacune de ces matières dans un tube avec de la *chaux sodée* et en recevant le produit dans de l'acide sulfurique dilué normal.

» On se rappelle que toutes les eaux qui avaient séjourné dans la cage vitrée, réunies, représentaient 60 litres, et qu'on avait mis en réserve une quantité notable de l'eau distillée qui devait servir à l'expérience, afin d'examiner comparativement et en même temps après l'expérience ces deux portions d'eau.

» Il avait été convenu que M. Peligot déterminerait la quantité d'ammoniaque qu'elles contenaient respectivement, dans son laboratoire du Conservatoire, et qu'on lui porterait les résidus obtenus de l'évaporation de 12 litres de chacune des eaux faite dans le laboratoire du Muséum, par M. Cloëz, auxquels 12 litres on avait ajouté, avant l'évaporation, 1 gramme d'acide oxalique.

» Les évaporations durèrent, l'une quatre jours et l'autre trois jours. Elles furent commencées par M. Cloëz et M. Stoësner, préparateur de M. Ville. Malheureusement, M. Cloëz ayant appris que son père était gravement malade, partit pour Lille, et c'est durant son absence que des jeunes gens qui travaillaient dans le laboratoire du Jardin des Plantes évaporèrent des liqueurs ammoniacales provenant de préparations de nickel. Les résidus des deux évaporations données à M. Peligot contenaient par litre

	gr
1°. L'eau distillée, *avant* l'expérience......	0,0038
2°. L'eau distillée, *après* l'expérience.....	0,0013

» Dans l'intérêt de la vérité, nous rapportons en note une Lettre dans laquelle M. Cloëz rend compte de cet incident à l'un de nous, M. Chevreul.

» Quoi qu'il en soit, deux évaporations de 10 litres chacune des eaux furent faites au feu de charbon de bois à l'École Polytechnique par M. Cloëz;

» Et deux nouvelles évaporations furent faites à la flamme du gaz par M. Cloëz, dans le laboratoire de M. Ville, à Grenelle, à l'aide d'un appareil tel, que la capsule évaporatoire était à l'abri des poussières : le volume de chacun des liquides évaporés était de 5 litres.

» L'azote des résidus de ces nouvelles évaporations fut déterminé par M. Peligot.

» Résidus des eaux évaporées au feu de charbon de bois, à l'École Polytechnique, par M. Cloëz :

Eau distillée, *après* l'expérience..........	0^{gr},00130
Eau distillée, *avant* l'expérience..........	0^{gr},00066
Excès d'azote dans l'eau de la cage vitrée...	0^{gr},00064

» Résidus des eaux évaporées à la flamme du gaz, dans le laboratoire de M. G. Ville, par M. Cloëz :

Eau distillée, *après* l'expérience.........	0^{gr}, 000520
Eau distillée, *avant* l'expérience.........	0^{gr}, 000087
Excès d'azote dans l'eau de la cage vitrée...	0^{gr}, 000433

» Les eaux qui avaient séjourné dans la cage vitrée et l'eau distillée réservée pour l'examiner comparativement avec elle, avaient été mises respectivement dans des flacons bouchés et scellés avec un cachet de cire.

Résultats et conséquences de l'expérience faite dans la cage vitrée.

» En multipliant par 60 la quantité d'azote d'un litre d'eau, nous aurons celle que contenaient les 60 litres mis en expérience avant et après l'expérience.

» D'après le résultat donné par les évaporations faites au laboratoire du Muséum, on a

Avant l'expérience.........	0^{gr},228
Après l'expérience..........	0^{gr},078
	0^{gr},150

» La différence 0^{gr},150 suffirait pour expliquer l'augmentation de l'azote dans la récolte, puisque celle-ci n'a été pour l'ensemble des récoltes des pots n° 2 et n° 3 que de 0^{gr},0563.

» Mais les résultats sont contraires si l'on admet les déterminations faites au charbon et au gaz, puisque l'eau, *après l'expérience,* contenait plus d'ammoniaque qu'elle n'en contenait auparavant (*voyez* page 769).

» Voilà les résultats et les conséquences de l'expérience telle qu'elle a été faite dans la cage vitrée.

» Passons à ceux de l'expérience faite dans la cloche de verre.

Résultats et conséquences de l'expérience faite dans la cloche de verre.

» Nous avons vu (1) que le 30 d'août on commença une seconde expérience dans une cloche de verre placée entre la cage de verre et l'aspirateur.

» Dans 700 grammes de sable d'Étampes, préalablement calciné et additionné de 2 grammes de cendre de cresson, on sema 100 grains de cette plante, pesant $0^{gr},206$ et représentant $0^{gr},0063$ d'azote. L'eau qui a humecté le sable s'élevait à 1 litre et demi.

» La cloche de 25 litres qui couvrait le pot, lutée sur une plaque de zinc avec du mastic de fontainier, comme nous l'avons dit, ne fut enlevée que le 17 d'octobre, époque où les plantes avaient monté en fleur. L'eau ne fut pas renouvelée durant l'expérience; elle arrivait dans la terrine d'un réservoir placé hors de la cloche, comme nous l'avons dit.

» Quels ont été les résultats de cette expérience?

» Les voici :

» La récolte, représentée par 91 plantes séchées dans le vide, pesait, avec les débris des graines non germées, $3^{gr},599$; elle était donc au poids des semences :: 17,47 : 1.

Elle contenait...........	$0^{gr},0350$	d'azote,
Les semences en contenaient.	$0^{gr},0063$	
Donc, excès d'azote........	$0^{gr},0287$	dans la récolte.

» Maintenant, portons les choses à l'extrême, supposons que le litre et et demi d'eau distillée contenait, *avant* et *après* l'expérience, les quantités d'ammoniaque trouvées en premier lieu dans l'eau qui avait servi à l'expérience de la cage vitrée : elle devait, conformément à cette supposition, contenir

Avant l'expérience.......	$0^{gr},0057$	d'azote,
Après l'expérience.......	$0^{gr},0020$	
	$0^{gr},0037$	

» Toujours, conséquemment à la supposition, l'eau aurait cédé à la plante $0^{gr},0037$ d'azote; dès lors, diminuant cette quantité de l'azote de la récolte, il en reste un excès de $0^{gr},0250$. Conséquemment l'azote des semences sera à celui de la récolte, abstraction faite de l'ammoniaque de l'eau, :: 1 : 3,97, c'est-à-dire, en nombre rond, :: 1 : 4.

(1) Page 764.

» Il n'est pas inutile de faire remarquer que si le rapport de la récolte à la semence a été dans la cloche de 17,5 à 1, tandis que la récolte du n° 2, placée dans la cage vitrée, a donné le rapport de 48,5 à 1, la différence tient, en grande partie du moins, à ce que la durée de l'expérience faite dans la cloche a été du 30 d'août au 17 d'octobre, tandis que celle de l'expérience faite dans la cage vitrée a été du 4 d'août au 12 d'octobre.

» Il n'est pas inutile encore de rappeler que dans la récolte du n° 1 de la cage vitrée, où il n'y a pas eu augmentation d'azote, le poids de la récolte était à celui de la semence comme 7 : 1.

» Enfin, nous dirons à ceux qui admettraient que dans l'expérience de la cage vitrée l'eau n'a point exercé d'influence pour augmenter le poids de l'azote des récoltes des pots n° 3 et n° 2 :

» 1°. Que dans la récolte du n° 3, qui était au poids de la semence comme 12 : 1,

» Le poids de l'azote de la semence était à celui de la récolte comme 1 : 2,81;

» L'azote en excès à celui de la semence était donc comme 1,81 : 1;

» 2°. Que dans la récolte du pot n° 2, qui était au poids de la semence comme 48,5 : 1,

» Le poids de l'azote de la semence était à celui de la récolte comme 1 : 13,95;

» L'azote en excès à celui de la semence était donc comme 12,95 : 1;

» 3°. Que dans la récolte du pot n° 4, qui était au poids de la semence comme 17,47 : 1,

» Le poids de l'azote de la semence était à celui de la récolte comme 1 : 5,55;

» L'azote en excès à celui de la semence était donc comme 4,55 : 1.

Réflexions générales.

» Quelques réflexions ne seront point déplacées sur la manière de conduire les expériences auxquelles on soumet des corps vivants avec l'intention de découvrir la cause des phénomènes par lesquels ils se distinguent des corps bruts; car, plus ce sujet de recherches est intéressant, plus il importe d'insister sur des difficultés qui tendent à éloigner l'expérimentateur de la vérité, but constant de ses efforts.

» La première règle à observer, dans toute recherche de ce genre, est que les conditions dans lesquelles on placera les corps vivants soumis à l'expérience, ne troublent que le moins possible les fonctions qu'ils exé-

cutent dans les circonstances ordinaires de leur vie; autrement le résultat des expériences ne pourrait être considéré comme définitif.

» Par exemple, pour ne pas sortir du sujet qui nous occupe, tel est le résultat des expériences faites dans des atmosphères limitées où l'on suit la végétation depuis la germination jusqu'à la fructification. Évidemment, si une graine dans une végétation normale donne une récolte sèche, dont le poids peut être cent, deux cents, trois cents.... fois plus grand que le sien (1), il ne sera pas permis de conclure du cas où le poids de la récolte ne dépassera celui de la graine que de 1, de 2, de 3, de 4..., au cas où la végétation s'accomplit dans des circonstances ordinaires. Or, c'est précisément ce qui arrive lorsque la germination s'opère dans du sable calciné et dans des vaisseaux où, l'air ne se renouvelant pas, les circonstances sont si différentes de celles où se trouvent les plantes végétant à l'air libre.

» Pour bien apprécier les choses, suivons la végétation dans des circonstances diverses où elle peut s'opérer en agriculture, et de là il sera possible de déduire des conséquences propres à éclairer la théorie de ce qui se passe dans les deux cas que nous avons distingués, quant à la manière de résoudre par l'expérience la question de savoir si l'azote gazeux de l'atmosphère concourt à augmenter le poids des plantes.

» Ces deux cas, nous les rappelons.

» Le *premier* concerne des plantes placées dans une atmosphère très-limitée qu'on ne renouvelle pas.

» Le *second* concerne des plantes placées dans une atmosphère qui se renouvelle, et qui, en outre, renferme proportionnellement plus d'acide carbonique que l'atmosphère.

Circonstances diverses où la végétation peut s'opérer en agriculture.

» A. *Considération de l'étendue du terrain où plongent les racines.* — La capacité du sol, relativement aux racines des plantes qui doivent s'y développer, est-elle sans influence sur ce développement? On ne peut le penser quand on se rappelle l'ingénieuse expérience de Tulle, prescrite pour juger l'étendue de terrain nécessaire au développement d'une plante, expérience que Duhamel du Monceau a trouvée assez importante pour l'exposer au commencement de ses *Eléments d'Agriculture*.

---

(1) Le marquis de Turbilly a constaté que 1 grain de seigle, qui avait germé dans une ancienne fourmilière, a donné 1440 grains de seigle très-beaux (*Mémoire sur les défrichements*, pages 217 et 218).

» Qu'on se représente une ligne de turneps dont les graines avaient été semées à $1^m,33$ environ de distance l'une de l'autre, dans un espace triangulaire faisant partie d'une terre en friche, espace qui avait été soigneusement défoncé avant l'ensemencement, et que la ligne de turneps partageait en deux moitiés. Après le développement des turneps, on les arracha de terre, et on vit qu'à partir de la pointe du triangle ils augmentaient progressivement de grosseur jusqu'au huitième inclusivement, et que de là jusqu'au dernier ils étaient égaux au huitième. On en conclut qu'un cercle de $1^m,33$ de diamètre représentait l'espace nécessaire au développement normal des turneps, parce que le milieu du huitième turneps était éloigné de $0^m,665$ de chacun des deux grands côtés du triangle du terrain défoncé, et que les turneps qui s'étaient développés dans un cercle plus grand n'étaient pas plus volumineux que le huitième.

» Quand on fait végéter des plantes, il n'est donc pas indifférent de savoir l'étendue nécessaire à l'extension de leurs racines pour que celles-ci soient dans les conditions les plus favorables possible à leur développement.

» B. *Considération du milieu aérien où la plante se développe.* — Si la masse d'une plante est toujours considérable relativement au poids des particules gazeuses qui sont en contact avec elle, ces particules pouvant se renouveler sont dès lors dans le cas de fournir à la plante des corps susceptibles de concourir à l'accroissement de son poids, tels que de l'oxygène, du gaz acide carbonique, des vapeurs ammoniacales et toute autre matière susceptible de s'y assimiler. Sous ce rapport, la masse d'atmosphère qui peut se renouveler à l'égard d'une plante étant pour ainsi dire indéfinie, on voit combien la condition de cette plante dans l'atmosphère libre est avantageuse à son développement.

» Si, de la considération de la matière que le milieu aérien où croît la plante peut lui céder pour en accroître le poids, nous passons à l'examen de l'influence physique que ce milieu peut exercer sur elle, nous arrivons à des résultats qui n'en sont pas moins intéressants.

» 1°. L'atmosphère libre en touchant la feuille détermine l'évaporation d'une partie de l'eau des sucs qui s'y sont rendus; dès lors la séve se concentre dans ces organes si nécessaires à la vie du végétal, et la transpiration appelant la séve dans les feuilles favorise le jeu des racines puisant dans le sol la matière nutritive.

» 2°. La lumière solaire est nécessaire à la vie végétale; c'est par elle qu'elles émettent de l'oxygène au dehors, en même temps qu'elles fixent du carbone et les éléments de l'eau pour constituer des principes immédiats.

Mais si la lumière a tant d'efficacité pour produire ces effets, il ne faut pas que la plante soit exposée à une chaleur trop élevée. Eh bien, l'atmosphère en mouvement facilitant la formation de la vapeur d'eau devient un cause de refroidissement; en outre, elle agit encore comme telle en s'échauffant aux dépens du sol, de la tige de la plante et des feuilles, indépendamment de toute évaporation. Le mouvement de l'atmosphère modère donc l'action de la chaleur solaire.

» 3°. Le vent qui agite les plantes paraît à beaucoup d'observateurs, quand il n'est ni trop brûlant ni trop desséchant, favoriser la végétation en favorisant le jeu des tissus constituant les organes des végétaux.

» 4°. Enfin si, comme quelques personnes le pensent, les plantes exhalent des matières qui peuvent leur être nuisibles, si ce n'est comme poison, du moins comme empêchant le contact de matières gazeuses qui leur sont utiles, reconnaissons que, en ce cas, le mouvement d'une atmosphère libre à la surface de la plante contribue à maintenir la végétation en bon état.

» Après l'exposé de ces faits, il sera facile de montrer la différence existant entre la végétation des plantes placées dans les circonstances ordinaires, et la végétation des plantes placées dans des atmosphères limitées, et ce, dans le cas où l'atmosphère ne se renouvelle pas et dans celui où l'atmosphère se renouvelle.

PREMIER CAS. — *Végétation dans une atmosphère limitée qui ne se renouvelle pas.*

» On fait germer des graines dans du sable calciné préalablement, et humecté ensuite avec de l'eau distillée renfermant des cendres de la même espèce de graine.

» Certainement, pour le plus grand nombre des espèces de graines qu'on peut soumettre à cette expérience, leur germination n'exige pas, dans les circonstances ordinaires, un sol constamment humide, ni aussi fortement qu'il l'est dans l'expérience. Cette grande humidité change aussi la condition de la matière saline soluble eu égard à la plante : car ordinairement la matière soluble n'arrive aux racines que peu à peu et en proportion plus faible que dans le cas qui nous occupe.

» Une fois la germination opérée, les conditions de la plante dans une atmosphère limitée sont absolument différentes de celles où se trouverait cette plante dans une atmosphère libre; car non-seulement la masse du gaz est très-faible relativement à celle de la plante, mais cette atmosphère limitée est, en outre, saturée de vapeur d'eau et stagnante.

» Plus la cloche est petite, plus le développement de la plante est compromis.

» Dès lors si les racines ne peuvent s'étendre convenablement, leur fonction de puiser l'aliment soluble se trouve compromise, lors même que l'espace limité aérien permettrait à la tige de se développer comme elle le fait dans les circonstances ordinaires. Mais que sera-ce si cet espace est limité comme le sol, si la vapeur d'eau le sature, et si l'on est obligé, pour prévenir un trop grand échauffement de la plante, de soustraire celle-ci aux rayons du soleil, sous l'influence desquels s'opère à l'air libre la fixation du carbone de l'acide carbonique en même temps que celle des éléments de l'eau? Nous l'avons dit, l'atmosphère libre, par une vapeur d'eau convenable, par son acide carbonique et d'autres corps encore, agit sur la végétation, et comme elle est toujours ou presque toujours généralement au-dessous de l'humidité extrême, elle aide l'ascension de l'eau et la pénétration de l'engrais du sol dans la plante en favorisant sa transpiration.

» Ainsi que nous l'avons dit encore, l'atmosphère libre n'est pas utile seulement à la plante par les corps qui la constituent et ceux qu'elle peut tenir à l'état de vapeur ou en suspension, mais encore par son volume qui, à cause du renouvellement, peut être considéré comme infini, et sous ce rapport l'atmosphère libre fournit à la plante tout ce qu'elle est susceptible de lui fournir, et en outre, à cause de ce renouvellement, elle prévient les inconvénients que pourrait avoir la matière exhalée de la plante.

» Qu'arrive-t-il maintenant dans une atmosphère plus ou moins limitée et stagnante?

» C'est que la plante a bientôt épuisé ce qu'elle peut prendre à cette atmosphère, et il convient de rappeler qu'elle n'absorbe jamais la totalité du fluide élastique sur lequel elle a de l'action, de même qu'un animal n'use jamais tout l'oxygène de l'air qu'il inspire. Par exemple, Th. de Saussure, en parlant de l'aptitude du cactus à absorber l'oxygène, a fait l'observation qu'il n'arrive au degré de saturation qu'autant qu'il est placé dans une atmosphère de ce gaz contenant un excès de la quantité nécessaire à sa saturation, de sorte que, ce terme atteint, le cactus est plongé dans du gaz oxygène, résultat analogue à ce qui a lieu pour un solide qui est mis en contact avec la solution d'un corps dissous dont l'affinité pour le solide a peu d'énergie. Pour que cette affinité soit efficace, il faut mettre le solide en contact avec un volume de solution renfermant une quantité du corps dissous beaucoup plus forte que celle qui peut s'unir au solide. Ce n'est qu'à cette condition, par exemple, qu'une étoffe peut prendre de l'alun à de l'eau qui tient ce sel en solution.

» Dans ce cas, l'affinité du dissolvant pour le corps dissous limitant la quantité de ce corps qui s'unit à une étoffe, produit un effet semblable à celui où le corps absorbé est à l'état gazeux, parce qu'alors l'équilibre est établi entre l'affinité du corps pour le gaz et la tension de celui-ci à rester gazeux en présence du corps absorbant.

» Ces considérations expliquent pourquoi une plante ne croît pas dans une atmosphère limitée. Par exemple, Priestley a observé qu'une menthe placée dans cette condition n'a pu s'y développer; elle s'y est maintenue quelque temps à la vérité, mais en dépérissant peu à peu, de manière que la partie qui avait cessé de vivre servait de nourriture à une partie qui se développait, mais sans atteindre au degré de celle qui l'avait précédée.

Deuxième cas. — *Végétation dans une atmosphère limitée, mais qui se renouvelle et renferme plus d'acide carbonique que l'atmosphère.*

» C'est conformément aux considérations que nous venons de développer, que l'un de nous, M. Regnault, dans des recherches sur la respiration des animaux, qui lui sont communes avec M. Reiset, a placé les animaux soumis à l'expérience dans des conditions bien plus rapprochées de celles où ils vivent à l'air libre, qu'on ne l'avait fait auparavant. Aussi les résultats de ces observateurs diffèrent-ils de ceux qu'on avait obtenus en opérant dans des circonstances différentes de celles où ils ont expérimenté; et c'est à l'instar de ce mode d'opérer que M. Ville, en faisant végéter des plantes dans des espaces limités où l'air se renouvelle convenablement, a fait disparaître une partie des inconvénients que nous venons de signaler en parlant de la végétation opérée dans des espaces limités, où l'atmosphère est stagnante. Non-seulement dans l'appareil de M. Ville la masse des particules gazeuses est augmentée, mais les 2 volumes d'acide carbonique et les 98 volumes d'air qui les constituent, exercent-ils la plus heureuse influence sur la végétation.

» Une preuve de l'avantage de ce mode d'expérience, c'est que dans une atmosphère limitée où la récolte sèche n'est que trois fois le poids des semences, M. Ville a obtenu, dans la terrine n° 1 de la cage vitrée, où il n'y a pas eu de fixation d'azote, une récolte dont le poids était sept fois celui des semences; et nous rappelons que cette expérience est précisément celle qui a donné le moins bon résultat.

» Si la végétation des plantes soumises à l'expérience dans l'appareil de M. Ville n'est pas aussi vigoureuse qu'à l'air libre, si l'atmosphère s'y trouve saturée de vapeur d'eau, et qu'il y ait nécessité de tempérer par des toiles la

vivacité de la lumière solaire, cependant reconnaissons que le renouvellement de l'air avec la proportion d'acide carbonique qu'il renferme, outre l'aliment qu'il peut fournir aux plantes, a l'avantage de les préserver d'un trop grand échauffement.

» D'après les considérations précédentes, les difficultés que l'expérimentateur rencontre dans la recherche de l'origine de l'azote des végétaux, sont, en définitive, de deux sortes : les unes se présentent lorsque voulant éloigner de la plante toutes les sources d'azote, celle de l'atmosphère exceptée, la plante est exposée à languir faute d'aliment; les autres se présentent, au contraire, dans le cas où ne voulant s'écarter que le moins possible des conditions favorables à la végétation, on s'expose à ce que la plante puise de l'azote en dehors de l'atmosphère. Ces difficultés ont conduit la Commission à penser que dans les expériences entreprises pour résoudre une question aussi difficile à traiter que celle qui nous occupe, il eût été opportun de faire, comparativement avec l'expérience où des plantes végètent dans le sable calciné et l'eau distillée que recouvre une cloche où l'air se renouvelle, une seconde expérience en tout semblable à la première, sauf qu'il n'y aurait pas eu de plante dans le sable calciné et l'eau distillée. Après l'expérience, on aurait examiné comparativement le sable et l'eau de chacun des appareils.

Conclusion.

» L'expérience, faite au Muséum d'Histoire naturelle par M. Ville, est conforme aux conclusions qu'il avait tirées de ses travaux antérieurs.

Proposition.

» Les recherches du genre de celles qui occupent M. Ville étant fort dispendieuses, nous avons l'honneur de proposer à l'Académie qu'elle veuille bien autoriser sa Commission administrative à payer les frais de l'expérience qui a été faite au Muséum d'Histoire naturelle. »

Cette proposition, mise aux voix par M. le Président, est adoptée.

APPENDICE AU RAPPORT. — (Lettre de **M. Cloez** à *M. Chevreul.*)

« Les expériences de M. Ville répétées sous les yeux de la Commission de l'Académie des Sciences ont exigé accidentellement l'emploi d'une quantité d'eau beaucoup plus grande qu'on ne l'avait prévu d'abord.

» L'eau distillée qu'on a employée pendant le cours des expériences pro-

vient de trois distillations faites au laboratoire du Muséum; dès l'origine, on a prélevé sur le produit de chaque distillation 15 litres d'eau, qu'on a mis à part dans un flacon bouché, pour servir aux analyses que la Commission jugerait convenable de faire.

» Les expériences terminées, on a mélangé les trois portions d'eau distillée qui avaient été mises à part; on a pris 12 litres du liquide résultant de ce mélange, on a ajouté un gramme d'acide oxalique pur et on a soumis à l'évaporation à une douce chaleur.

» Le résidu desséché devait contenir la totalité de l'ammoniaque existant dans ces eaux; mais par une circonstance toute fortuite et que j'ai connue trop tard, il pouvait contenir aussi une certaine quantité de cet alcali qui s'est trouvé pendant un temps assez long dans l'atmosphère de la pièce où avait lieu l'évaporation.

» J'avais assisté un matin au mesurage de la quantité d'eau destinée à l'évaporation, l'opération était commencée déjà depuis quelques heures, lorsque je reçus la nouvelle que mon père était dangereusement malade; je vous demandai la permission de m'absenter pendant quelques jours, et je partis immédiatement en laissant à un élève du laboratoire qui avait l'habitude des manipulations et sur lequel je croyais pouvoir compter, le soin de surveiller l'évaporation, à laquelle assistait d'ailleurs le préparateur de M. Ville, M. Stoërsner.

» Pendant mon absence, on fit dans le laboratoire la séparation du nickel du fer au moyen d'un excès d'ammoniaque. Naturellement il s'est dégagé une assez grande quantité de cet alcali dans l'atmosphère du laboratoire, et il n'est pas douteux que l'*eau distillée acide* soumise dans le même temps à l'évaporation a dû en absorber une quantité plus ou moins considérable.

» Le résidu desséché fut néanmoins remis avec d'autres produits à M. Peligot pour être soumis à l'analyse; la quantité d'azote trouvée étant beaucoup plus grande que celle que j'avais obtenue d'une autre portion d'eau distillée préparée également au laboratoire, j'ai pensé qu'il avait dû y avoir erreur ou accident pendant l'évaporation; je fis une espèce d'enquête sur la manière dont l'opération avait été conduite pendant mon absence. J'appris alors qu'elle avait duré trois jours et je connus les circonstances que j'ai signalées, circonstances auxquelles est dû, sans aucun doute, l'excès d'azote trouvé par M. Peligot.

» A la demande de M. Ville, je pris 10 litres de l'eau qui restait encore et je l'évaporai moi-même au laboratoire de l'École Polytechnique, en ayant

soin de me mettre à l'abri des vapeurs ammoniacales ; j'assistai également, dans le laboratoire particulier de M. Ville, à l'évaporation de 10 litres de la même eau. L'opération a été amenée rapidement à bonne fin par l'emploi de la flamme d'un bec de gaz.

» Les résidus de ces opérations ont dû être remis, comme les précédents, à M. Peligot. Ils doivent contenir une quantité d'azote beaucoup plus faible que celle qui a été trouvée dans le premier.

» On a conservé au laboratoire environ 12 litres d'eau qui restent sur les 45 litres qu'on avait mis de côté. Cette quantité serait plus que suffisante pour répéter les analyses dans le cas où la Commission le jugerait indispensable. »

Note de M. Biot.

« Dans l'intéressant Rapport que notre confrère M. Chevreul vient de lire à l'Académie, il a signalé avec toute raison la grande influence de la lumière solaire, et même de la lumière atmosphérique diffuse, sur le dégagement du gaz oxygène par les feuilles vertes des végétaux. Cela m'a rappelé une expérience que j'eus l'occasion de faire, pendant mon premier séjour à Formentera, pour le prolongement de la méridienne, en 1807. Dans les intervalles de loisir que me laissait ce travail, je m'étais occupé d'analyser les gaz contenus dans la vessie natatoire des poissons qui vivent dans la mer à diverses profondeurs (1). L'oxygène qui m'était nécessaire pour ces analyses m'était fourni par des feuilles de *Cactus opuntia*, que j'exposais dans l'eau à la lumière solaire sous des cloches de verre. Je m'avisai, un jour, d'exposer ces feuilles dans un lieu obscur, à l'éclairement opéré par des lampes placées au foyer de trois grands miroirs réflecteurs qui servaient pour les signaux de nuit de notre grande triangulation, et qui, réunis au nombre de quatre ou cinq, étaient visibles dans nos lunettes à des distances de quarante-cinq lieues. Je jetai la lumière de trois de ces réflecteurs sur les feuilles de *Cactus* enfermées, comme à l'ordinaire, dans l'eau, sous une cloche de verre. On n'aurait pas pu placer l'œil dans cette

(1) Ces expériences sont rapportées dans le tome Ier des Mémoires d'Arcueil, pages 252 et suivantes. J'y ai joint la description d'un appareil qui m'a servi pour puiser de l'eau de la mer à de grandes profondeurs, afin d'analyser l'air qu'elle tenait en dissolution, lequel s'est trouvé, ainsi à la profondeur de 800 mètres, contenir notablement plus d'oxygène que l'air atmosphérique, mais sans accroissement sensible avec la profondeur. Ces résultats ont été depuis confirmés par Delaroche, dans un second voyage fait avec moi. Voyez les Mémoires d'Arcueil, tome II, page 487.

masse de lumière sans être aveuglé. L'expérience maintenue pendant une heure ne fit pas dégager une seule bulle du gaz. Mais alors, ayant porté la cloche hors de la cabane à la lumière diffuse, car le soleil ne brillait pas alors, le dégagement du gaz eut lieu à l'instant avec une grande rapidité. On ignorait alors que les flux lumineux émanés de sources diverses sont accompagnés d'une infinité de radiations insensibles pour l'œil, inégalement transmissibles à travers les corps transparents, et inégalement aptes à exciter les actions chimiques dans les substances qui les absorbent. »

ZOOLOGIE. — *Rapport sur un insecte trouvé vivant dans l'intérieur d'une pierre; par* **M. Duméril.**

« L'Académie, dans sa séance du 22 du mois dernier, m'a chargé de prendre connaissance de cette Note et d'examiner l'insecte qui lui a été adressé.

» Il s'agit d'un fait curieux et d'une observation recueillie avec soin par M. le Dr *Danvin*, médecin à Saint-Pol, département du Pas-de-Calais, et dont voici l'analyse : Un ouvrier, qui profilait l'entablement d'une corniche sur la façade d'une maison, nouvellement construite en pierres calcaires, fit une découverte qui lui parut singulière. Son ciseau rencontra un endroit plus tendre et bientôt une petite portion de la pierre se détacha et mit à découvert un espace libre, une petite cavité d'un centimètre et demi de diamètre, dont environ la moitié s'était séparée et tomba sur le sol avec d'autres débris. Sur la portion creuse qui restait dans la pierre, était contenu un corps noirâtre, bigarré de blanc, ressemblant à une mouche qui aurait été enveloppée dans un tissu réticulé, comme formé de fils d'araignée, ou de soie fine provenant d'une chenille; le tout emprisonné dans une véritable coque. L'objet, recueilli avec soin, fut déposé dans un verre et ne semblait provenir d'abord que des débris inertes d'un corps organisé; mais bientôt il s'y manifesta des signes de vie et en observant avec plus d'attention, on remarqua que des ailes, dont l'existence était à peine soupçonnée par la situation des moignons, se développèrent davantage, et que le corps noir, qui présentait quelques zébrures d'un blanc sale, devenait successivement et par places d'une teinte jaune, surtout sur le corsage et sur la région postérieure et supérieure du ventre.

» Tel est le récit exact, mais abrégé, du fait recueilli et observé pendant vingt-cinq jours et décrit avec beaucoup plus de développements, mais qu'il serait inutile de rapporter ici, en raison des explications que nous aurons

occasion de donner et parce que ces observations sont d'accord avec d'autres qui ont été faites depuis longtemps. Nous devons ajouter cependant que le médecin instruit qui a écrit à ce sujet à notre confrère M. Flourens, lui a communiqué des détails très-circonstanciés sur la nature de la pierre extraite de la carrière depuis plus d'une année, laquelle avait été mise en œuvre dix-huit à vingt jours après son extraction, et l'auteur de la Lettre y a joint des réflexions qu'il a désiré soumettre à l'appréciation des entomologistes et des physiologistes.

» Il est curieux, dit-il, de trouver la force vitale conservée, au milieu d'un bloc de craie provenant de 16 à 17 mètres de profondeur, chez un insecte aussi délicat. Cependant M. Danvin a l'attention de faire remarquer que la loge dans laquelle a été trouvé l'insecte vivant, n'était située qu'à quelques millimètres de la surface du mur nouvellement construit, où les rigueurs du dernier hiver n'avaient pu l'atteindre pour détruire sa vitalité; il émet aussi la pensée que l'on pourrait rapprocher ce fait de quelques autres relatifs à plusieurs graines de végétaux qui ont reproduit leurs espèces après de longues années de conservation, et de certains crapauds trouvés vivants dans des blocs de pierre. Il pose même diverses questions; entre autres, il demande à l'Académie s'il existe de semblables observations dans la science, surtout à l'égard des mouches ou autres insectes, et si celle qu'il lui présente semble offrir quelque intérêt scientifique.

» En répondant à cette dernière question, nous dirons qu'après avoir observé l'insecte et les débris qui l'accompagnaient dans sa coque, pendant la séance même où ils ont été soumis à notre examen, nous avons pu remarquer que l'insecte déposé soigneusement dans un petit flacon, avec du coton en laine, donnait encore quelques signes de vie par de petits mouvements qui se manifestaient dans les tarses de ses pattes postérieures. Dès la première inspection, nous avons pu y reconnaître, ainsi que l'auteur de la Lettre l'avait présumé, le corps d'un Hyménoptère voisin des Sphéges et des Pompiles; mais depuis, nous nous sommes assuré que l'individu était bien la Guêpe des murailles, *Vespa muraria* ou *parietum*, dont nous présentons les figures d'après Panzer, lesquelles ne sont peut-être que les représentations des deux sexes, tant elles ont de rapports. Ces insectes sont décrits ou figurés par les entomologistes dont les ouvrages sont ici indiqués dans une note (1). Cependant, les Guêpes décrites par ces auteurs ont été

---

(1) 1. Linné. Systema naturæ, Gmelin, page 2751, n° 8. *Vespa muraria*, G. *V. parietum*.

nécessairement, par suite du progrès des études, réparties dans un grand nombre d'autres genres, parmi lesquels nous devons surtout citer les *Sphéges* et les *Pompiles;* mais ce n'est que sous les premières dénominations de guêpes que nous retrouvons dans les ouvrages de Réaumur, de Vallisnieri et de De Géer, plusieurs des faits qui ont le plus grand rapport avec celui de l'observation qui nous occupe. Nous allons les rappeler en y joignant quelques-unes de nos propres remarques consignées avec plus de détails dans nos articles du grand *Dictionnaire des Sciences naturelles* que nous citons.

» Les Pompiles ont le corps et la couleur des Guêpes dont ils ne diffèrent que parce que leurs ailes supérieures ne sont pas doublées sur la longueur dans l'état de repos, et des Sphéges parce que leur abdomen n'est pas pédiculé, ou uni au thorax par un anneau très-long et fort mince; d'ailleurs leurs mœurs sont à peu près les mêmes. Ils se creusent des trous dans le sable et les terres argileuses, ou bien ils savent profiter des quelques cavités qu'ils rencontrent dans des terrains variables pour y transporter et y ensevelir les corps, paralysés d'avance et souvent mutilés par eux, des araignées ou de différents autres insectes mous qui vivent en familles, comme certaines chenilles ou des larves de phytophages parmi les Coléoptères, suivant l'instinct constamment le même pour des espèces déterminées; mais dans l'état parfait l'insecte ne se nourrit lui-même que du nectar des fleurs.

» Ce sont toujours des insectes dont la peau est molle qu'ils destinent à la nourriture de la larve qui naîtra de l'œuf pondu d'avance dans la cavité choisie pour le recevoir et dans laquelle le mâle et la femelle apportent successivement avec rapidité et rangent par ordre, à la suite les uns des autres, les cadavres ou plutôt les corps paralysés sans défense, et nous aimons à le croire, insensibles, des victimes destinées, justement en nombre suffisant, à servir au développement de l'être sans pattes qui doit reproduire l'espèce ailée dont l'œuf a été déposé par la mère.

---

2. Scopoli. Fauna suecica, page 310, n° 828. *Vespa muraria.*
3. Roesel. Insecten Bellustigung; tome II. *Vespa*, tab. 17, *fig.* 8.
4. Fabricius. Systema piezatorum, page 264, nos 44-49. *Vespa muraria.*
5. Geoffroy. Insectes des environs de Paris; tome II, page 376, n° 9. Guêpe.
6. Panzer. Fauna Germanica. Fascicul. 49, tab. 23. *Vespa parietum.*
7. Latreille. Insectes; tome III, page 360. *Odynerus murarius.*
8. Duméril. Zoolog. analytique, page 248, et Dict. des Sc. naturelles. *Oryctères. Anthophiles.*
9. Lacordaire. Introduction à l'Entomologie; tome II, pages 483-484.

» Nous avons vu plusieurs fois des Pompiles et des Sphéges fondre tout à coup sur des toiles tendues par des Araignées pour les attirer par un mouvement brusque, les saisir aussitôt par le dos, les piquer de leur dard, leur couper instantanément les pattes qui restent sur ce tapis, et les enlever rapidement en l'air, et toutes ces opérations sont exécutées avec une vélocité merveilleuse.

» Réaumur, dans le tome sixième de ses admirables Mémoires, celui qui traite des Guêpes ichneumons, a fait connaître et figurer en particulier les nids qui servent à l'incubation de quelques-uns de ces insectes, qu'il nomme des Guêpes solitaires. Après avoir décrit, d'une manière très-détaillée, les mœurs de l'une des espèces, l'auteur (page 260, *Pl.* 36, *fig.* 3) raconte comment il est parvenu à bien observer les faits dont il était le témoin oculaire, car il avait renfermé au fond d'un tube de verre, avec beaucoup de précautions, la très-jeune larve de l'une de ces Guêpes, en y plaçant ensuite successivement et dans un ordre régulier un nombre déterminé de victimes, qu'il s'était procurées en les recueillant dans d'autres nids, et il a pu ainsi étudier et vérifier parfaitement, jour par jour, la manière de vivre et le développement complet de l'une de ces larves dont il connaissait d'avance toute l'histoire.

» Il est constant que l'œuf qui doit reproduire la larve du Pompile a été déposé par la mère dans l'espace creux, de forme variable, destiné à la mettre à l'abri des atteintes extérieures. Dans ce caveau qui l'abrite, l'insecte trouve tout ce qui doit servir à son développement, car ses parents l'abandonnent; mais ils ont eu le soin de boucher l'entrée de ce précieux dépôt d'un couvercle ou d'un opercule solide, qu'ils construisent en composant une sorte de mortier ou de ciment avec du sable ou des particules de terre mêlées à la salive qu'ils dégorgent pour aplanir la surface et masquer ainsi l'orifice du trou sur le terrain dans lequel le nid a été construit, afin d'en dérober la vue à leurs ennemis, car ils en ont plusieurs.

» La larve, sans pattes, sans autres armes que ses mâchoires, est cependant appelée à se nourrir de matière animale encore vivante : ce sont des corps mutilés et paralysés d'araignées, des chenilles, des larves molles et diverses d'insectes d'une même espèce, suivant chaque race de ces Hyménoptères. Il est probable que, dans sa bonté prévoyante, la nature a voulu que ces êtres vivants et nombreux, destinés à devenir la pâture d'un seul individu, fussent au moins privés de la sensibilité ou de la perception de la douleur, car n'étant pas complétement privés de la vie, ce qui les soustrait à la corruption, ils sont appelés à devenir, comme une sorte de provision

de chair fraîche, destinée à servir successivement et dans un ordre déterminé au développement de la larve de l'insecte qui doit subir, dans cet espace resserré, toutes les phases de sa transformation en nymphe, puis en Hyménoptère. Cette larve n'aura donc d'autres besoins à satisfaire que celui de sucer ou de dévorer sans déplacement la substance déjà animalisée de ces êtres sacrifiés d'avance à sa propre existence. D'un autre côté, il semble que l'insecte parfait ait calculé et déterminé tout d'abord la quantité et la proportion que pouvait et devait exiger dans un temps donné le développement ultérieur de sa progéniture pour parvenir à l'époque de sa métamorphose en nymphe, et, par suite, en un insecte parfait et ailé, semblable à ses parents, dont il reproduira les habitudes instinctives et leurs admirables conséquences.

» Des détails dans lesquels nous venons d'entrer, il résulte que la présence d'un insecte trouvé vivant dans l'intérieur d'une pierre et dans une cavité dont l'orifice extérieur était dissimulé par un ciment calcaire, est un fait naturel, dont la cause, aujourd'hui bien connue, donne l'explication des difficultés et même des erreurs que l'observation isolée pouvait faire naître dans l'esprit des hommes même les plus éclairés. L'observation de M. le Dr Danvin n'étant pas sans intérêt, nous devons le remercier d'en avoir fait part à l'Académie. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ÉLECTROCHIMIE. — *Procédé de gravure électrochimique; par* **M. G. Devincenzi**; (Communiqué par *M. Becquerel*). (Extrait.)

(Commissaires, MM. Chevreul, Becquerel, Séguier.)

« L'auteur s'est livré, depuis quelques années, à une série de recherches sur l'art de l'imprimerie, en reproduisant les dessins par la gravure en relief et les caractères d'imprimerie. Voici la description de sa méthode.

» Le métal le plus propre à cette espèce de gravure est le zinc. On l'emploie en planches laminées qu'on grène avec du sable tamisé, et on dessine dessus avec l'encre et le crayon lithographique. Le dessin exécuté, on prépare la planche comme si l'on devait s'en servir pour le tirage lithographique. On plonge à cet effet la planche dans une décoction de noix de galle, pendant une minute. On la lave à l'eau pure et on la gomme avec une légère dissolution de gomme arabique. On mouille la planche avec une éponge, on efface le dessin avec de l'essence de térébenthine et on roule sur sa surface un cylindre lithographique enduit d'un vernis. Ce vernis recouvre exac-

tement tous les traits faits par le dessinateur. Le vernis doit avoir les qualités suivantes : 1° de ne pas altérer le dessin ; 2° d'adhérer fortement à la planche ; 3° de ne pas être attaqué par les agents chimiques employés à graver.

» Le vernis connu en Angleterre sous le nom de *Brunswick black*, mêlé avec l'essence de lavande, est préférable à tous les autres. On compose ce vernis d'asphalte, d'huile de lin cuite avec la litharge et de térébenthine. Après que le vernis est sec, on met la planche de zinc en communication avec une planche de cuivre à la distance de 0,005 ; après quoi on les plonge dans une dissolution de sulfate de cuivre marquant 15 degrés ; il en résulte alors un couple voltaïque ; l'acide sulfurique résultant de la décomposition du sulfate de cuivre dissout toutes les parties du zinc qui ne sont pas recouvertes. On donne plus ou moins de profondeur à la gravure, suivant le genre du dessin. Les dessins au crayon sont gravés en général en quatre ou cinq minutes, et ceux à la plume en sept ou dix minutes.

» Le sulfate de cuivre ne produit *aucune altération* dans les dessins les plus délicats, et n'*attaque* pas le vernis.

» On peut appliquer cette méthode de graver à tous les autres procédés, à l'aide desquels on reproduit un dessin. On peut dessiner sur papier et transporter ensuite le dessin sur les planches. On transporte les impressions des pierres lithographiques, ou celles des planches de cuivre ou d'acier. On peut de même faire usage de la pointe et des machines à graver. Ces machines peuvent être employées sur le zinc aussi bien que sur les pierres lithographiques pour produire des teintes plates. Ce procédé s'applique également aux *caractères d'imprimerie*. Il suffit d'avoir une page d'un livre transportée sur une planche de zinc pour en faire un stéréotype.

» Cette manière de graver remplacera la stéréotypie ordinaire. D'après ce procédé, on peut transporter les pages d'un livre, lorsque l'on imprime, sur des feuilles très-minces de zinc ; et de celles-ci sur des planches plus fortes pour les graver toutes les fois que l'on veut réimprimer. De là, grande économie sur la composition et le papier, puisqu'on n'est pas obligé de faire de grands tirages. Une copie sur des feuilles très-minces de zinc ne coûte pas plus qu'un exemplaire tiré sur bon papier.

» J'ajoute enfin qu'on peut appliquer les stéréotypes à deux autres moyens de reproductions typographiques. Il n'est pas difficile de faire le transport d'une vieille impression sur des planches métalliques. On peut ainsi avoir des stéréotypes de vieux livres. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Procédé pour la formation d'un ciment très-solide par l'action d'un chlorure sur l'oxyde de zinc; par* **M. Sorel.**

(Commissaires, MM. Chevreul, Dumas, Pelouze.)

« J'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie un nouveau procédé chimique que j'ai découvert pour former un mastic ou ciment d'une grande solidité. Ce ciment est un oxychlorure basique de zinc : on l'obtient en délayant de l'oxyde de zinc dans du chlorure liquide de la même base, ou dans un autre chlorure isomorphe au chlorure de zinc, par exemple du protochlorure de fer, de manganèse, de nickel, de cobalt, etc. On peut remplacer ces chlorures par de l'acide chlorhydrique.

» On obtient un ciment d'autant plus dur que le chlorure est plus concentré et l'oxyde de zinc plus lourd. J'emploie des résidus lavés provenant de la fabrication du blanc de zinc, ou bien je calcine à la chaleur rouge du blanc de zinc ordinaire. J'emploie du chlorure de zinc, marquant de 50 à 60 degrés à l'aréomètre de Beaumé, et pour que le ciment prenne moins vite, je fais dissoudre dans le chlorure environ 3 pour 100 de borax ou de sel ammoniac, ou bien je calcine l'oxyde, après l'avoir délayé avec de l'eau contenant une petite quantité de borax.

» Le mastic ou ciment obtenu par la combinaison des substances ci-dessus peut être coulé dans des moules comme du plâtre; il est aussi dur que du marbre; le froid, l'humidité et même l'eau bouillante sont sans action sur ce ciment; il résiste à 300 degrés de chaleur sans se désagréger, et les acides les plus énergiques ne l'attaquent que très-lentement.

» La nouvelle matière plastique ne coûte pas cher, mais on peut encore en diminuer le prix de revient d'une manière très-notable, en mélangeant avec l'oxyde de zinc des matières métalliques, siliceuses ou calcaires, telles que de la limaille de fer ou de fonte, de la pyrite de fer, de la blende, de l'émeri, du granite, du marbre, et tous les calcaires durs. Les matières tendres, telles que la craie et les ocres, ne conviennent nullement.

» On peut donner les couleurs les plus vives et les plus variées au nouveau ciment, ce qui permet de s'en servir pour faire des tables et des dallages mosaïques d'une grande dureté et d'une grande beauté. M. Fontenelle, sculpteur, l'a employé avec succès pour cet objet, et l'on peut voir dans l'église Saint-Étienne-du-Mont, à Paris, des mosaïques formées avec le nouveau ciment.

» On peut aussi employer ce ciment à faire des objets d'art moulés, tels que statues, statuettes, médaillons, bas-reliefs, etc. Ce ciment convient parfai-

tement pour faire des scellements, et ce qui prouve l'insolubilité et l'inaltérabilité du nouveau ciment, c'est que plusieurs bons dentistes de Paris l'emploient depuis plusieurs années pour *plomber* les dents cariées, et même pour confectionner des pièces de dentier; mais l'application la plus importante de cette nouvelle matière serait probablement son emploi comme peinture de bâtiments, en remplacement des peintures à l'huile.

» Pour former cette peinture, on délaye avec de l'eau et un peu de colle l'oxyde de zinc pur ou coloré, et l'on applique cette peinture comme les peintures ordinaires à la colle, et quand on a donné le nombre de couches voulu et que la dernière couche est sèche, on passe dessus, au moyen d'une brosse, un peu de chlorure de zinc à 25 ou 30 degrés de Beaumé. On peut ensuite poncer et vernir cette peinture comme les peintures à l'huile. Cette peinture est très-solide, sans odeur; elle sèche à l'instant, et elle a l'avantage d'être éminemment antiseptique à cause du chlorure de zinc.

» Il résulterait des avantages manifestes du remplacement de l'huile dans les peintures par de l'acide chlorhydrique ou par des chlorures obtenus avec cet acide. En effet, au lieu d'employer une partie notable du territoire à la culture des plantes oléagineuses, on pourrait remplacer cette culture par celle des céréales et autres plantes servant à la nourriture des hommes et des bestiaux. L'acide chlorhydrique ne provient pas du sol, c'est l'un des produits de la décomposition industrielle du sel marin qui est tiré à peu de frais de la mer ou du sein de la terre, sources inépuisables; l'autre produit du sel marin est la soude. Il résulterait de l'emploi de grandes quantités d'acide chlorhydrique, que l'on aurait à bas prix des quantités considérables de sulfate de soude et de carbonate de la même base, ce qui ne pourrait manquer d'abaisser le prix du savon et du verre.

» La composition chimique que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie a au moins le mérite de la nouveauté; c'est une matière première que j'apporte à la science et à l'industrie, et, à ce titre, je la crois digne de l'examen de l'Académie. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Note sur un nouveau procédé d'enduit : peinture à l'hydrate de chaux converti en marbre par l'absorption de l'acide carbonique de l'air; par* **M. Claudot**. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Dumas, Pelouze, Balard.)

« Ayant apprécié les avantages qui résulteraient pour l'économie des constructions civiles de posséder un enduit, ou peinture murale, dans lequel

il n'entrerait aucune matière végétale, qui aurait la propriété de prévenir la formation des mousses qui teignent et dégradent les surfaces, et enfin d'un prix peu élevé, je me proposai de rechercher les éléments dont cette peinture devrait être composée. Me rappelant une remarque faite souvent de la formation d'une couche de carbonate de chaux sur la surface d'un lait ou d'une couche d'hydrate de chaux, je pensai que je trouverais dans cette combinaison les éléments de la peinture que je cherchais.

» Après plus d'une année passée en essais, en modifications successives des moyens de manipulation et d'outils, je suis arrivé, appuyé sur les principes et par les moyens indiqués dans la Notice ci-jointe, au résultat que je me suis proposé. Le spécimen que je présente a été exécuté il y a trois mois à peu près, et déjà il a atteint une dureté et une imperméabilité à peu près égales à celles du marbre.

» Indépendamment des grandes applications sur les surfaces extérieures et intérieures des constructions publiques et particulières, cette nouvelle peinture pourra être utilisée pour des détails d'ameublement à bon marché, tels que chambranles de cheminées, socles de pendules, etc., etc. Considérée comme un émail d'une nouvelle espèce, elle pourra recouvrir les terres cuites de toutes sortes; enfin quelques essais donnent l'espoir d'arriver à en faire l'application sur les bois. »

La séance devant être terminée par un comité secret, la communication des autres pièces de la Correspondance a dû être ajournée.

A 5 heures un quart, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 6 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 5 novembre 1855, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2e semestre 1855; n° 18; in-4°.

Ministère de la Guerre. Direction des affaires de l'Algérie. Catalogue explicatif et raisonné de l'Exposition permanente des produits de l'Algérie (*rue de*

Grenelle-Saint-Germain, 107), *suivi du Catalogue méthodique des produits algériens à l'Exposition universelle de* 1855. Paris, 1855; in-8°.

Médecine et hygiène des Arabes. Études sur l'exercice de la médecine et de la chirurgie chez les musulmans de l'Algérie, leurs connaissances en anatomie, etc.; par M. le Dr E.-L. BERTHERAND. Paris, 1855; 1 vol. in-8°. (Adressé au concours Montyon, Médecine et Chirurgie.)

Recherches cliniques expérimentales sur l'absorption et la valeur thérapeutique des préparations iodées; par M. le Dr TITON. Paris, 1854; in-4°. (Adressé au même concours.)

Des moyens d'éviter les amputations et les résections osseuses; par M. le Dr DECAISNE. Bruxelles, 1855; in-4°.

Souvenir de 1855. *Exposition universelle. Crépuscule d'un nouveau système de métallurgie rationnelle, positive et philosophique, à MM. les Membres de la Commission impériale du Jury international; par* M. ADRIEN CHENOT. Paris, 1855; br. in-8°.

Type de chaque famille et des principaux genres des plantes croissant spontanément en France; par M. F. PLÉE; 96e livraison; in-4°.

Sur l'induction électrostatique (seconde Lettre de M. P. VOLPICELLI *à M. V. Regnault)*. (Extrait des *Comptes rendus* des séances de l'Académie des Sciences; t. XL, séance du 8 octobre 1855); ½ feuille in-8°.

Nouveau manuel complet de la fabrication des encres; par MM. DE CHAMPOUR et F. MALEPEYRE. Paris, 1856; in-18.

Bulletin de l'Académie impériale de Médecine; tome XXI; n° 2; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; tome XXII; n° 9; in-8°.

Bulletin de la Société française de Photographie; octobre 1855; in-8°.

Bulletin de la Société géologique de France; 2e série; t. XII; 7 mai 1855; in-8°.

Société impériale et centrale d'Agriculture. Bulletin des séances, compte rendu mensuel rédigé par M. PAYEN, secrétaire perpétuel; 2e série; tome X; n° 7; in-8°. — *Séance publique annuelle, tenue le mercredi* 29 *août* 1855, *sous la présidence de* M. YVART; broch. in-8°.

Journal de la Société impériale et centrale d'Horticulture; septembre 1855; in-8°.

Ricerche... *Recherches sur la contemporanéité du passage des courants électriques opposés en un fil métallique; par* M. le professeur F. ZANTEDESCHI; br. in-8°.

Sopra... *Sur trois écrits de Léonard Pisano, publiés par M. B. Boncompagni; Note analytique de* M. ANGELO GENOCCHI. Rome, 1855; in-8°.

The nautical... *Almanach nautique et éphémérides astronomiques pour l'année* 1859. Londres, 1855; 1 vol. in-8°.

Monatsbericht... *Comptes rendus des séances de l'Académie royale des Sciences de Prusse;* juillet et août 1855; in-8°.

Annales de l'Agriculture française; t. VI; n° 8; in-8°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie; 18e livraison; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique; n° 21; in-8°.

Journal des Connaissances médicales et pharmaceutiques; n° 3; in-8°.

La Presse littéraire. Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; n° 31; in-8°.

La Revue thérapeutique du Midi. Gazette médicale de Montpellier; n° 8; in-8°.

L'Art médical, journal de Médecine générale et de Médecine pratique; novembre 1855; in-8°.

Magasin pittoresque; octobre 1855; in-8°.

Gazette des hôpitaux civils et militaires; nos 127 et 128.

Gazette hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie; n° 44.

Gazette médicale de Paris; nos 43 et 44.

L'Abeille médicale; n° 31.

La Lumière. Revue de la Photographie; nos 42, 43 et 44.

L'Ami des Sciences; nos 43 et 44.

La Presse des Enfants; nos 6 et 7.

La Science; nos 205 à 215.

L'Athenæum français. Revue universelle de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts; nos 43 et 44.

Le Moniteur des Hôpitaux; nos 127 à 132.

Le Progrès manufacturier; nos 24 et 25.

Revue des Cours publics; nos 25 et 26.

ERRATA.

(Séance du 29 octobre 1855.)

Page 716, ligne 10, *au lieu de* or si le foie reçoit pendant la digestion une matière du *fluide pancréatique* pouvant se transformer, *lisez* or si le foie reçoit pendant la digestion une matière pouvant se transformer.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 12 NOVEMBRE 1855.

PRÉSIDENCE DE M. REGNAULT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

Note de **M. Biot.**

« J'ai reçu de M. Airy, directeur de l'observatoire royal de Greenwich, deux Lettres dont je dois donner connaissance par extrait à l'Académie.

» Dans la première, il m'apprend que, par suite du décès de son ami M. Sheepshanks, il se trouve maintenant chargé de présider la Commission anglaise relative aux étalons de poids et mesures ; et, à ce titre, il me prie de présenter en son nom à l'Académie, comme un hommage, l'étalon de longueur britannique, le *standard yard,* qui avait été envoyé à l'Exposition.

» Lui ayant répondu que je serai toujours très-empressé de présenter à l'Académie toute communication qui viendrait de sa part, il m'a fait remettre cet étalon que je mets ici sous les yeux de l'Académie, en m'autorisant à le déposer dans celui de nos établissements publics où je jugerais qu'il serait le plus utile. Comme cette seconde Lettre est mon titre de créance, je demande la permission d'en communiquer à l'Académie la portion qui a trait à ce sujet.

« Observatoire royal de Greenwich, 30 octobre 1855.

» ..... Vous savez que les anciens étalons des mesures anglaises ont été
» détruits par un incendie, il y a plusieurs années. Il en a été construit de
» nouveaux, dont la législature britannique a reconnu la légalité par un

» acte du Parlement, qui a été rendu seulement cette année même. On les a » confectionnés dans l'intention qu'ils fussent, autant que possible, la » représentation des anciens, en sorte qu'ils sont conventionnels et non » pas naturels.

» L'étalon de longueur, le *standard yard*, que je vous prie de recevoir » et de conserver à Paris, est de la plus entière authenticité, ayant été com- » paré avec les étalons originaux qui ont été adoptés collectivement, et qui » sont conservés comme représentant la mesure légale du *yard* britan- » nique.

» Je vous prie de choisir vous-même l'établissement dans lequel cette » copie de l'étalon légal sera déposée.

» Je suis, etc.

» *Signé* : G. B. Airy, Président de la Commission anglaise des poids et mesures. »

» J'ai cru ne pas pouvoir remplir plus utilement les intentions de M. Airy, qu'en déposant cet étalon au Conservatoire des Arts et Métiers, où il s'en trouve déjà un grand nombre de diverses nations, auxquels le public a un libre accès, et qui possède tous les instruments nécessaires pour les soumettre à des épreuves comparatives. J'ai obtenu pour cela l'agrément du Directeur, notre confrère M. le général Morin, et je lui fais cette remise aujourd'hui-même, en présence de l'Académie. »

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Nouvelles études d'embryogénie végétale; par* **M. Tulasne.**

« M. le Dr Hermann Schacht, phytotomiste allemand connu par de nombreux et importants travaux, aimait à se persuader, il y a quelques mois (1), que la doctrine qu'il a embrassée sur la génération des plantes, à savoir celle de M. Schleiden et des *pollinistes*, était désormais péremptoirement justifiée et démontrée; sa confiance se fondait sur des observations récemment faites par un jeune botaniste de Berlin, M. Th. Deecke, qui venait, assurait-on, de mettre hors de doute, par une dissection extrêmement heureuse de l'ovule du *Pedicularis sylvatica* L., que l'embryon végétal naît effectivement dans l'extrémité même du boyau pollinique, après que celui-ci s'est introduit dans le sac embryonnaire. Deux des botanistes les plus compétents pour juger de cette difficile question, MM. Hugo de Mohl et Wil-

(1) *Voyez* la *Flora* de Ratisbonne, année 1855, 10e cahier.

liam Hofmeister (1), ont énergiquement refusé au travail de M. Deecke et à ses préparations anatomiques la valeur démonstrative qui leur était accordée, et, bien que leurs critiques aient provoqué, de la part de MM. Schacht et Deecke, de longues répliques appuyées de nouvelles observations (2), il y aurait lieu sans doute de s'étonner que l'assurance de ces derniers en l'exactitude de leur manière de voir n'eût pas reçu quelque atteinte et que leur conviction fût réellement demeurée entière.

» Le passage de toute créature du non-être à l'être, son entrée dans la vie, est un phénomène trop mystérieux pour que nous puissions nous flatter jamais d'en apprécier exactement toutes les circonstances. Cependant, comme, avant toute interprétation doctrinale, il s'agit, entre M. Schleiden et ses contradicteurs, de questions de fait, justiciables de nos yeux, il ne faut pas désespérer de voir un jour moins de divergences d'opinion entre les botanistes occupés d'embryogénie. Pour le présent, loin que les espérances de M. Schacht soient ou réalisées ou sur le point de l'être, j'estime que si toute discussion doit être close, comme il le voudrait, au sujet de la théorie Horkélienne, c'est pour la condamnation et le rejet définitif de cette théorie, plutôt que pour son admission incontestée dans la science. J'ai aujourd'hui plus que jamais l'assurance qu'elle repose sur une méprise, sur cette erreur que j'ai un instant partagée autrefois et qui consiste à prendre le suspenseur de l'embryon pour le tube pollinique engagé dans le sac embryonnaire. Pendant l'été qui vient de s'écouler, j'ai fait un grand nombre de dissections pour vérifier de nouveau l'exactitude des résultats que j'ai publiés en 1849 dans les *Annales des Sciences naturelles* (3e série, t. XII); mon frère a, de son côté, consacré à de semblables recherches un temps très-considérable, et nous avons toujours l'un et l'autre parfaitement constaté que l'embryon sessile ou stipité, c'est-à-dire pourvu ou non de suspenseur, n'avait, à aucun moment, la moindre continuité organique réelle avec le tube pollinique; le sac embryonnaire, souvent épaissi dans son extrémité micropylaire, reçoit extérieurement le contact intime de ce tube, il le loge même parfois dans un repli de sa membrane refoulée, sans néanmoins jamais être ou rompu ou perforé par lui; puis à sa face interne, soit vis-à-vis, soit à quelque distance de l'extrémité du même filament fécondateur, il donne attache à l'embryon.

---

(1) *Voyez* les *Annales des Sciences naturelles*, 4e série, tome III, pages 209 et 219.

(2) *Voyez* le cahier 29 de l'année courante de la *Flora* de Ratisbonne, et la *Botanische Zeitung* de Berlin des 14 et 21 septembre dernier.

» Chez les Labiées qui nous ont surtout fourni des sujets d'étude cette année, dans la Pensée, l'Amandier, le Prunellier, beaucoup de Caryophyllées, telles que les OEillets, l'*Holosteum umbellatum* L., les *Cerastium*, etc., chez les Scrophularinées, les Crucifères, la Pesse et une foule d'autres plantes, l'embryon adhère au sac générateur par une base circulaire et très-large, une sorte de pavillon, au-dessous duquel il s'étrangle plus ou moins pour se renfler de nouveau presque aussitôt. Cette base de l'embryon, vue de face, figure un grand trou dans la membrane du sac; mais ce n'est là qu'une apparence, malgré le sentiment contraire de MM. Schacht et Deecke, car il n'est pas fort difficile de s'assurer, ainsi que je l'ai montré autrefois (1), que le sac est parfaitement clos et continu là où s'implante sur lui l'embryon naissant. Ce fait est d'une importance majeure et ne contribue pas médiocrement à donner gain de cause aux adversaires de M. Schleiden. J'ajoute que le disque basilaire de l'embryon est fréquemment d'un diamètre beaucoup plus considérable que celui du filament pollinique, lors même que l'extrémité de celui-ci s'est épaissie et élargie, comme il arrive souvent; cette circonstance n'est pas plus favorable à la théorie Horkélienne que l'absence de perforation dans la membrane du sac, et MM. Schacht et Deecke ne paraissent pas en avoir tenu compte.

» Bien que parmi les plantes gamopétales à corolle personnée de grandes dissemblances séparent les Scrophularinées des Labiées, si l'on y considère surtout la structure du fruit et celle de la graine, néanmoins l'étude de l'ovule et de la génération de l'embryon décèle entre ces deux familles des analogies qu'on ne peut méconnaître. Par la simplicité de sa structure et la mollesse de ses tissus, l'ovule des Labiées, négligé jusqu'ici par les embryologistes, se prête en général à une facile dissection. De même que chez la plupart des Scrophularinées, le sac embryonnaire y présente, tant à ses extrémités que latéralement, des renflements vésiculeux et des appendices très-variés. Le renflement antérieur ou voisin du micropyle fait habituellement saillie hors du nucelle, et s'allonge même assez quelquefois pour dépasser le sommet de l'ovule; il est obovale et médiocre chez les *Lamium*, plus développé sous la même forme dans la Cardiaque, presque globuleux dans divers *Stachys*, *Nepeta* et *Teucrium*, sacciforme, immense et souvent asymétrique chez les Bétoines, l'*Acynos vulgaris* Pers., les *Galeopsis* et les *Dracocephalum*. Vers le milieu de ce renflement cervical s'at-

---

(1) *Voyez* notre Mémoire, déjà cité, dans les *Annales des Sciences naturelles*, 3e série, t. XII, Pl. III à VII, et notamment la fig. 10 de la Pl. V.

tache un appendice tubuleux court et simple (*Lamium, Stachys*) ou très-long, branchu et contourné en spirale (*Betonica*). La région moyenne du sac embryonnaire est aussi pourvue en général d'un appendice latéral (*Lamium, Galeopsis, Stachys*) et court, ou basilaire et accompagné lui-même de longs tubes divergents (*Dracocephalum peltatum* L.). Cette même région se remplit seule du tissu périspermique au sein duquel est plongé l'embryon naissant. Celui-ci est toujours porté sur un long suspenseur très-délié, de la même forme que celui des Scrophularinées et qui s'attache au sommet arrondi du sac; mais l'accroissement très-considérable de cette ampoule embryofère, postérieurement à la fécondation, ayant souvent lieu sans symétrie et surtout au profit de son appendice latéral, de façon à la partager en deux lobes très-inégaux, le suspenseur peut alors se voir fixé vers l'anse plus ou moins profonde qui sépare ceux-ci, et, par suite, écarté de l'axe longitudinal de l'ovule. Les filaments polliniques sont grêles, mais ils semblent presque solides, en raison de la matière dense et très-réfringente qui les remplit. Pour pénétrer dans les cavités de l'ovaire, après être descendus jusqu'à la base du style, ils ont à traverser le tissu d'une portion du gynobase; puis, rencontrant aussitôt dans chaque compartiment le funicule de l'ovule dressé qui s'y trouve, ils s'élèvent dans le parenchyme même de ce funicule et n'en sortent qu'à la hauteur du micropyle : aussi ne peuvent-ils être vus libres que dans un espace très-court. Fréquemment plusieurs filaments polliniques s'introduisent ainsi à la fois dans chaque loge ovulifère, mais on ne constate pas aussi souvent que le micropyle de l'ovule donne entrée à plus d'un d'entre eux. Leur extrémité qui rencontre le sac embryonnaire est obtuse et à peine renflée; elle s'applique à sa surface en se contournant diversement, ou se loge dans la dépression peu profonde qu'elle détermine parfois. L'implantation du suspenseur de l'embryon correspond ordinairement au point de contact du boyau fécondateur.

» Le suspenseur chez les Caryophyllées est loin d'avoir la même ténuité que dans les Labiées; son diamètre est au contraire très-considérable, et il est partagé en plusieurs cellules fort inégales. Il s'attache par une large base au sommet du sac embryonnaire, et quelquefois, dans l'*Alsine media* L., par exemple, s'allonge en ce point d'une manière notable, sans cependant sortir du sac qui semble plutôt se souder intimement à lui. Le filament pollinique des Œillets est singulièrement volumineux et contracte avec le sac embryofère une adhérence telle, qu'elle résiste facilement aux tiraillements inséparables de la dissection de l'ovule; son extrémité est souvent bifide et se tient alors comme à cheval sur le sac, au-dessus du disque em-

bryofère. La théorie de M. Schleiden est là mise en défaut de la façon la plus évidente.

» Le développement insolite du suspenseur vers le micropyle, offert par le *Stellaria media* Sm., se retrouve, mais très-exagéré, dans les *Calendula*. Chez ces plantes, le suspenseur, d'abord tout entier renfermé dans le sac embryonnaire, est bientôt formé de deux parties distinctes : l'une tubuleuse, toujours incluse et continue à l'embryon naissant; l'autre démesurément renflée en une vessie ovale ou allongée, et faisant pour la plus grande part hernie hors du sac. M. Schacht ne semble pas admettre volontiers que le suspenseur puisse ainsi croître à la fois en sens opposés par ses deux extrémités. Regarderait-il aussi celui des *Calendula* comme un filament pollinique modifié, transformé? Rien n'est assurément plus invraisemblable qu'une telle métamorphose.

» C'est à tort encore que le même auteur invoque le *Viola tricolor* L., à l'appui de sa thèse; toutes les fois qu'il nous a été possible de voir distinctement dans cette plante le filament pollinique appuyant son extrémité coudée sur le sac embryonnaire, il a été manifeste pour nous qu'il demeurait tout entier hors de ce sac, c'est-à-dire qu'entre lui et la vésicule embryonnaire plus ou moins accrue, s'étendait toujours, comme un diaphragme intact, la membrane embryofère.

» Les mêmes circonstances s'observent également très-bien chez les *Helianthemum*. Bien que très-court, le suspenseur, dans ces plantes, se coude en son milieu d'une façon singulière, et le plus souvent il s'attache au sac embryonnaire à côté du point touché extérieurement par l'extrémité contournée du boyau pollinique.

» Les dessins très-nombreux que je mets sous les yeux de l'Académie ont tous été faits par mon frère d'après des esquisses scrupuleusement prises à la *camera lucida*, aussitôt chaque préparation terminée et convenablement étudiée; ils justifient pleinement, ce nous semble, notre sentiment en ce qui touche la génération de l'embryon végétal. »

GÉOLOGIE. — *Étude des phénomènes volcaniques du Vésuve et de l'Etna; par* M. CONSTANT PREVOST.

« Au retour d'un voyage d'exploration sur les côtes de France, je viens d'apprendre, par la lecture des *Comptes rendus*, que, sur la proposition de M. Dumas (1), et après avoir pris l'avis de la Section de Minéralogie et de

(1) Séance du 20 août 1855.

Géologie (1), l'Académie a confié à M. Charles Deville la mission spéciale de continuer ses intéressantes observations sur la dernière éruption du Vésuve (2), en le chargeant en outre de comparer ses effets avec ceux qui ont pu être constatés à l'Etna lors de l'éruption de 1852.

» Personne n'applaudit plus que moi et à cette détermination de l'Académie et au choix qu'elle a fait pour remplir ses intentions; M. Deville, géologue expérimenté, qui a déjà étudié les formations volcaniques aux Antilles et aux Canaries, et qui, habile chimiste, s'est spécialement occupé de l'analyse et de la composition des roches, réunit les conditions indispensables pour pouvoir jeter quelque jour sur la cause profonde et fondamentale des phénomènes volcaniques si variés quant aux effets qu'ils présentent.

» J'avais bien éprouvé et compris, lors de mon voyage en Sicile et en Italie, que, sans des connaissances et des expériences précises et nombreuses au point de vue de la physique et de la chimie, les géologues exclusivement observateurs seraient toujours arrêtés dans l'explication théorique des effets volcaniques les plus consciencieusement observés.

» Tel est, en grande partie, le motif qui m'a toujours fait différer de publier définitivement les résultats de mon voyage de 1832 et qui, vingt ans après (en 1852), au moment de la dernière grande éruption de l'Etna, m'a engagé à exprimer à l'Académie le désir de saisir cette occasion de m'éclairer et de chercher à lever quelques-uns des doutes qui me préoccupent.

» Si des circonstances indépendantes de ma volonté, mon âge et l'état de ma santé, les événements survenus, m'ont fait hésiter à profiter, jusqu'à ce moment, des moyens que l'Académie a mis à ma disposition, j'avoue que le plus grand obstacle que j'aie rencontré a été ma conviction intime qu'il me serait personnellement impossible de résoudre la plupart des questions que je m'étais posées à moi-même, sans l'assistance et la coopération active d'un jeune physicien et chimiste bien au courant de la science actuelle, familiarisé avec les expériences délicates, qui serait pourvu des instruments et appareils nécessaires, et qui enfin serait libre de disposer du temps indispensable pour de tels travaux, qui ne peuvent se faire en courant.

» C'est dans cette vue que j'étais parvenu à intéresser dans mon entreprise projetée un savant ami dont l'Académie connaît depuis longtemps les consciencieux travaux, M. Ed. Collomb, aussi bon chimiste que géologue,

(1) Comité secret du 27 août 1855.

(2) Séances des 4 et 11 juin, 9 juillet et 15 octobre 1855.

et qui, en 1853, a bien voulu, sur mon invitation, entreprendre préliminairement le voyage de Naples et de Sicile, et recueillir sur l'éruption de l'Etna des observations précieuses, que son exploration de l'Espagne avec M. de Verneuil l'a empêché de faire connaître jusqu'à ce jour et qu'il réservait, au surplus, pour concourir à l'accomplissement de la tâche que nous nous étions proposé d'accomplir ensemble dans une nouvelle excursion commune; je ne doute pas qu'avec l'aide de M. Deville cette tâche ne devienne encore plus facile.

» Aussi, si j'avais été à Paris le 20 août dernier, je me serais non-seulement associé à mes confrères de la Section, pour engager l'Académie à mettre largement à profit le zèle et les talents de M. Deville, mais j'aurais réclamé l'avantage de donner à ce jeune savant tous les renseignements dont je puis disposer, et de lui communiquer toutes les observations que je possède, et aussi bien mes doutes à lever que mes opinions à discuter.

» Je ne doute pas que M. Deville ne connaisse parfaitement les travaux et les idées que j'ai publiés, soit dans mes leçons, soit dans les comptes rendus, soit dans les bulletins de la Société Géologique, ainsi que les discussions que j'ai été conduit à soutenir au sujet des phénomènes volcaniques; j'espère qu'il aura pu avant son départ consulter dans les collections du Muséum la nombreuse collection que j'y ai déposée, ainsi que le Catalogue raisonné qui y est joint: mais je crois qu'il m'eût été possible de lui donner des explications, et peut-être encore quelques conseils utiles.

» Avec cette conviction, je demande à l'Académie la permission de rappeler quelques points sur lesquels j'ai cru devoir porter l'attention des géologues en 1852, relativement à l'importance de l'étude des phénomènes des éruptions, et l'autorisation d'en faire le sujet d'instructions qui pourraient être jointes à celles données à M. Deville par la Commission de Minéralogie et de Géologie, dont mon absence m'a privé de faire partie.

» S'il était encore possible, je voudrais pouvoir profiter du séjour de M. Deville en Sicile pour appeler son attention sur la géologie générale de ce pays classique, et dont j'ai fait une ébauche de carte qui, sous quelques rapports, diffère de celle publiée par Frédéric Hoffmann, particulièrement sur le gisement des soufre, sel gemme et gypse, qu'il serait bon de pouvoir déterminer positivement.

» La série des terrains tertiaires et la relation des divers étages qu'ils présentent avec les diverses émissions de matières volcaniques; la position relative des couches à hippurites et à nummulites du cap Passaro et de Sciacca appellent également des observations nouvelles.

» Pour ne pas abuser aujourd'hui des moments de l'Académie, je remettrai aux séances suivantes les développements dans lesquels je croirai utile d'entrer pour que l'accomplissement de mes désirs puisse se concilier avec ceux qui l'ont engagé à donner sa mission à M. Deville.

» Je me bornerai à rappeler ici les principales propositions et questions spécialement relatives aux éruptions, heureux de voir que quelques-unes des observations de M. Deville me paraissent déjà pouvoir fournir des moyens de répondre à plusieurs d'entre elles.

» I. L'étude des éruptions volcaniques offre autant d'intérêt qu'elle peut contribuer aux progrès de l'histoire positive de la terre.

» II. La constatation des effets variés des éruptions est difficile, autant que les occasions de les observer sont rares pour les géologues.

» III. La recherche directe de leurs causes fondamentales ou secondaires, de leur importance et de leur nécessité dans l'ensemble des phénomènes ignés, est un point tout nouveau à traiter dans la science.

» IV. Qu'est-ce qu'une éruption?

» V. Quelle est la cause ou la puissance qui force la matière fluide des laves à s'élever dans les cheminées des volcans?

» VI. Cette force est-elle sous la matière qui monte? Procède-t-elle du foyer volcanique?

» VII. Ou bien la cause de l'ascension, de l'épanchement, est-elle dans la matière elle-même? Dans quelles circonstances alors, et à la suite de quels incidents préliminaires agit-elle?

» VIII. Est-ce que la matière change d'état physiquement et chimiquement à mesure qu'elle s'élève, qu'elle s'épanche et se refroidit?

» IX. Quels sont les différents modes d'épanchement des laves en rapport avec leur nature, leur densité, leur température et la disposition des ouvertures qui leur donnent issue?

» X. Comment se produisent les coulées étroites ou les nappes qui couvrent de grandes surfaces?

» XI. De véritables éruptions peuvent-elles avoir lieu sous les eaux, et quelles différences leurs effets et produits doivent-ils présenter si on les compare à ceux des éruptions dans l'air?

» XII. Quelles sont les conditions et les conséquences des projections de cendres, de fragments et de gaz?

» XIII. Où se trouve le foyer de ces dernières éruptions? Quel est le point de départ des matières lancées avec violence et avec bruit?

» XIV. A quoi sont dus les bruits et détonations qui précèdent et accompagnent les éruptions?

» XV. Peut-on expliquer les intermittences, les recrudescences, le repos, l'extinction des phénomènes volcaniques?

» Combien de questions de ce genre ne peut-on pas faire, sans qu'il soit possible d'y répondre maintenant d'une manière satisfaisante?

» XVI. Pourquoi la lave s'écoule-t-elle parfois avec la rapidité d'un torrent qui renverse et détruit tout sur son passage, tandis que dans d'autres cas, lente et inoffensive dans sa marche, elle contourne les moindres obstacles?

» XVII. Connaît-on les lois du refroidissement des laves, des tufs, des cendres, leur conductibilité variable, leur action physique et chimique sur les corps avec lesquels ces diverses matières sont en rapport?

» XVIII. D'où provient l'immense quantité de vapeur d'eau qui s'exhale, non-seulement des bouches volcaniques, mais aussi de la surface des laves épanchées, en mouvement et même consolidées? »

ASTRONOMIE. — *De la détermination des orbites elliptiques des planètes et des comètes; par* M. **Benjamin Valz.**

« Dans la *Connaissance des Temps* de 1835, nous avons publié une méthode pour calculer immédiatement les orbites paraboliques, qui peut suffire pour obtenir les premières approximations, ou éléments provisoires, qu'on vérifie ensuite et rectifie, s'il est nécessaire, par le calcul des intervalles de temps. Il me restait à appliquer la même méthode à la détermination des orbites elliptiques, qui se multiplient de plus en plus, soit par les comètes qu'on reconnaît de temps en temps devoir être périodiques, soit par la découverte chaque année de plusieurs nouvelles petites planètes qui, parvenues déjà au nombre considérable de 37, ne paraissent cependant pas encore épuisées, puisqu'il en reste un certain nombre qui n'ont pu être retrouvées, telles que celles de MM. Cacciatore (*Comptes rendus de l'Académie,* tome II, page 307, et tome III, pages 141, 424), Wartmann (*Comptes rendus,* tome II, page 307; tome III, page 142), d'Assas (*Conn. des Temps,* 1831, page 126); celle que je n'ai pu observer qu'une fois, en 1850 (*Astron. Nachrich,* v. 31, page 253), et plusieurs autres qui paraissent avoir disparu après avoir été consignées dans leurs cartes, par MM. Hind (*Cosmos*) et Chacornac (*Comptes rendus,* tome XL, page 835, 1855).

» Aussi M. Le Verrier a-t-il émis l'idée qu'elles pouvaient être en nombre considérable, en démontrant toutefois que la somme de leurs masses ne pouvait excéder le quart de celle de la terre, ce qui ne saurait en effet en limiter le nombre, tant que leurs masses resteront inconnues, comme ce sera sans doute pour longtemps encore.

» Mais, avant d'en venir à la détermination des orbites elliptiques, il nous paraît convenable de discuter un point de contestation historique relatif aux premières méthodes employées pour calculer les orbites des comètes et donner la preuve de ce que nous avons avancé dans le Mémoire cité ci-dessus, que Bradley paraissait avoir suivi dans ses calculs la marche que Lacaille avait ensuite employée, sauf les modifications dues aux progrès scientifiques et que nous indiquerons. Convaincu de l'autorité de Delambre en ces matières, nous n'avions pas espéré de trouver aucune indication suffisante sur ce point. Cependant nous avons pu reconnaître, par des recherches plus complètes, la similitude des deux méthodes, d'après une Note des *Institutions astronomiques* de Lemonnier, seul indice qui nous reste de ces premières méthodes, qui paraît avoir échappé à l'attention de Delambre, ce qui a donné lieu de sa part à une erreur à l'origine de laquelle il paraît convenable de remonter pour en obtenir la preuve manifeste.

» Lemonnier, dans sa *Théorie des Comètes*, annonce que la méthode qu'il suivra lui a été communiquée par Bradley; mais, remarque Delambre (*Histoire de l'Astronomie du XVIII*e *siècle*, page 190), « nous serions assez » tenté d'attribuer à Lemonnier ce vague dans les expressions, ce défaut » d'ordre et cette obscurité qui sont ses défauts habituels. Pour être plus » sûr de l'entendre, nous avons recommencé son calcul; mais, après quel- » ques analogies, nous n'avons pu trouver les données nécessaires pour » continuer. » Et, page 194, il ajoute : « Bradley lui a communiqué sa » méthode sous le secret sans doute, car il n'entre dans aucune explica- » tion ultérieure. Lemonnier est aussi avare que Halley sur la recherche » numérique de l'orbite. Il est permis de croire que Halley, Bradley et » Lemonnier n'ont pas été fâchés de garder pour eux le secret de leur » méthode. On conçoit que la longueur des tâtonnements les ait dégoûtés » de ce travail. Ainsi, même après le livre de Lemonnier, on peut dire que » la méthode pour trouver l'orbite d'une comète était à peu près inconnue. » Elle n'a été suffisamment expliquée que par Lacaille, qui a été moins » dissimulé, qui a tout changé, a donné les méthodes qu'il s'était faites et » qui ont été longtemps les seules employées par les astronomes. On ne » dit pas, objecte Delambre, le moyen pour connaître à peu près l'angle

» entre la distance accourcie et la projection de la corde parabolique; ce » devait être d'après la méthode des orbites rectilignes. » Après la citation du passage capital de Lemonnier, Delambre ajoute : « C'est à ce peu de » lignes que se réduisent les communications de Bradley, ou ce que Lemon- » nier en a publié; on voit combien elles sont insignifiantes. Voici, du reste, » ce qui en paraît le plus obscur ou le moins facile à interpréter : On cal- » culera les distances de la comète au Soleil et l'angle compris entre ces » deux lignes, ce qui étant supposé, on recherchera, selon les lois de la » pesanteur et par le moyen de la Table générale de Halley, quel doit être » le temps que la comète aurait employé à parcourir l'aire comprise entre » la première et la troisième observation. » Les prescriptions indiquées ne sont pas, en effet, assez précises, mais les détails qui manquent se retrouvent dans les *Institutions astronomiques*, page 351, où Lemonnier, pour la comète de 1744, suppose d'abord la commutation de la deuxième observation de 45 degrés, ensuite de 60 degrés et enfin, après plusieurs autres tentatives, de 56 degrés. Mais, pour y parvenir, il a fallu, dit-il, en même temps, tenter à diverses fois la valeur de la commutation de la première observation. Il calcule ensuite les rayons vecteurs r, r', la corde C et l'angle O qu'elle fait avec un des rayons vecteurs, ensuite l'angle Q qu'elle fait avec le paramètre, d'après $\sin Q = \frac{r - r'}{C}$ pour obtenir l'anomalie, et détermine la distance périhélie D par $2D = r[1 \pm \sin(Q \pm O)]$; enfin le lieu du périhélie, d'après l'anomalie, et le temps du passage au périhélie, par la Table de Halley. Pour fixer la position de l'orbite, il détermine le point où la corde rencontre le plan de l'écliptique, par les perpendiculaires à ce plan abaissées des deux lieux de la comète, et de ce point mène au Soleil la ligne des nœuds, dont il calcule l'angle, avec la projection écliptique d'un des rayons vecteurs, et par suite sa direction. Enfin il calcule l'inclinaison, dans le plan perpendiculaire à la ligne des nœuds et passant par un des lieux de la comète. Lacaille substitue aux derniers calculs la formule de Nicolic, qui n'était pas encore connue et qui venait de paraître la même année dans les *Mémoires de l'Académie des Sciences* pour 1746, et, de plus, les analogies usuelles des triangles sphériques.

» Les méthodes analytiques annoncées comme directes, quoiqu'elles ne le soient pas réellement plus que toute autre, sont bien satisfaisantes, mais elles sont en général longues et pénibles dans leur application, et l'observateur, qui doit se livrer à tant d'autres calculs, et ne peut guère y prodiguer trop de temps, préfère les méthodes les plus courtes, qu'elles soient

directes ou indirectes, de fausse position ou non. Sous ce rapport, nous avons cru pouvoir exposer la méthode suivante, qui ne nous prend d'ordinaire que quelques heures pour calculer les orbites des petites planètes qui se révèlent chaque année.

» Nous emploierons les mêmes désignations que dans le Mémoire de la *Connaissance des Temps* de 1835, en déterminant de même la distance de l'astre à la Terre, d'après les élongations et les déviations admises, par la Table qui s'y trouve annexée. Pour cela, soient N la longitude du nœud de l'orbite apparente déterminée par les observations extrêmes, et Z la correction de la longitude de l'observation moyenne, pour la réduire à celle de l'intersection de la corde parabolique comprise entre les lieux extrêmes, avec le rayon vecteur moyen, on aura

$$\operatorname{tang}\left(\frac{L''+L}{2}-N\right)=\frac{\operatorname{tang}\frac{1}{2}(L''-L)\sin(\lambda''+\lambda)}{\sin(\lambda''-\lambda)},\quad \cos E_1=\cos E'\cos\lambda',$$

$$\gamma=\frac{Z\sin 2E_1}{\sin 2E'},\ \frac{\operatorname{tang}\lambda\sin(L'-N+Z)}{\sin(L-N)}=\frac{\operatorname{tang}\lambda'\sin(E'+Z)}{\sin E'},\ M=\frac{\sin(L-L'+Z)t'}{\sin(L'-L''-Z)t},$$

$$f=1-\frac{\cos\frac{1}{2}(A''-A)}{\cos\left(\frac{A''+A}{2}-A'\right)}.$$

Les logarithmes permettront de dégager aisément Z, car en faisant

$$n=\log\frac{\sin(E'+1')}{\sin E'}\pm\log\frac{\sin(L'-N+1')}{\sin(L'-N)},$$

on obtient

$$nz=\log\left[\frac{\operatorname{tang}\lambda\ \sin(L'-N)}{\operatorname{tang}\lambda'\sin(L-N)}\right].$$

Ce qui, satisfaisant à l'équation précédente, donnera une solution indirecte mais bien simple d'une détermination dont Lambert, Olbers, Gauss et Delambre avaient déjà donné d'autres expressions.

» D'après la déviation $\frac{\sin\gamma}{f}$ on obtiendra, avec la Table ci-dessus désignée, la valeur de ρ^0, ensuite $\rho'=\rho^0 R'\cos\lambda'$ et $\rho=\rho'\frac{t+t'}{tM+t'}$; mais comme ces approximations ne seront pas toujours assez exactes et qu'elles pourront être modifiées, d'après la marche des erreurs, on pourra négliger les deux dernières formules, et pour obtenir les rayons vecteurs et la différence des

anomalies extrêmes, on aura

$$\tang S = \frac{\rho \sin E}{R - \rho \cos E}, \quad \tang \pi = \frac{\sin S \tang \lambda}{\sin E}, \quad r = \frac{\rho \tang \lambda}{\sin \pi},$$

$$\sin^2 \tfrac{1}{2}(v'' - v) = \sin^2 \tfrac{1}{2}(\pi'' - \pi) + \sin^2 \tfrac{1}{2}(H'' - H) \cos \pi'' \cos \pi.$$

Il faudra ensuite déterminer le demi-paramètre p, en prenant $d\Theta$ pour le mouvement diurne du Soleil. Lorsque les intervalles de temps ne seront pas considérables, on pourra se contenter de prendre $p_1^{\frac{1}{2}} = \frac{rr'' \, dv}{t d\Theta}$, sinon en développant la série $dv\left(1 - \frac{dv}{r} + \frac{dv^2}{r^2} - \frac{d^2 v}{3r} \cdots\right)$, on parviendra à l'expression suivante $p^{\frac{1}{2}} = p_1^{\frac{1}{2}}\left(1 - \frac{dv^2}{6} + \frac{dv^2 (rr'')^{\frac{1}{2}}}{6p_1}\right)$ qui pourra suffire le plus souvent, sans recourir aux termes suivants qui se compensent ordinairement en grande partie; mais on pourra éviter ces séries, en employant la formule donnée par Gauss dans le *Theoria motus*, p. 92, et reproduite par Delambre dans son *Astronomie*, t. II, p. 148.

» On aura l'anomalie d'après

$$\tang v = \cot dv - \frac{r(p - r'')}{r''(p - r) \sin dv},$$

ou par la demi-somme

$$\tang \frac{v + v''}{2} = \frac{p(r'' - r) \cot \frac{1}{2} dv}{p(r'' + r) - 2rr''}.$$

L'excentricité et le demi-grand axe

$$\sin \varepsilon = \frac{p - r}{r \cos v}, \quad a = \frac{p}{\cos^2 \varepsilon},$$

les anomalies moyenne et excentrique

$$\tang \tfrac{1}{2} x = \frac{\tang \frac{1}{2} v}{\tang (45° + \frac{1}{2} \varepsilon)}, \quad Z = x - \sin \varepsilon \sin x,$$

le nœud, l'inclinaison et le périhélie s'obtiendront comme d'ordinaire par

$$\tang \left(\Omega - \frac{H + H''}{2}\right) = \tang \frac{H'' - H}{2} \cdot \frac{\sin (\pi'' + \pi)}{\sin (\pi'' - \pi)},$$

$$\tang I = \frac{\tang \pi}{\sin (\Omega - H)} = \frac{\tang \pi''}{\sin (\Omega - H'')}.$$

Il faudra, d'après ces éléments, calculer l'observation moyenne pour déterminer l'erreur qui en résultera, et qu'on fera disparaître en faisant varier ρ d'après la marche des erreurs. Pour ces calculs on n'aura plus besoin que de deux nouvelles formules

$$r' = \frac{a \sin x' \cos \varepsilon}{\sin \sigma'}, \quad \tang E' = \frac{r' \cos \pi' \sin S'}{R' - r' \cos \pi' \cos S'}.$$

Si parfois l'erreur en latitude n'était pas détruite en même temps que celle en longitude, ce serait une preuve que la valeur obtenue pour M n'est pas assez exacte, et il faudrait calculer celle de M' d'après le premier Mémoire, ou faire subir une légère variation à M qui, d'après la marche des erreurs, donnerait la correction à employer.

» Lorsque l'inclinaison de l'orbite sera trop faible, trois observations ne seront plus suffisantes pour sa détermination, et il faudra en employer quatre, ce qui jusqu'ici a obligé de se servir de méthodes entièrement différentes dans ces deux circonstances; mais celle qui précède pourra également être appliquée à deux cas aussi distincts l'un de l'autre; car il n'y aura d'autre changement à y faire que de calculer aussi la seconde observation moyenne, pour y faire disparaître l'erreur en longitude; mais alors Z s'évanouira, et on obtiendra une seconde valeur de M d'après la seconde observation moyenne; si les deux valeurs ne s'accordaient pas entièrement, on en prendrait la moyenne. On ne pourra donc employer la Table pour la détermination de ρ, mais on pourra y suppléer par une autre, que nous avons calculée pour les orbites circulaires, d'après les formules suivantes :

$$\sin P = \frac{\sin E}{r \cos \pi}, \quad \rho = \frac{\sin (E + P)}{\sin P}, \quad m = \frac{-\cos E}{\cos P},$$

$$dL = \frac{(mr^{\frac{1}{2}} - 1)\, d\odot}{r^{\frac{1}{2}}(r - m)} + \frac{\rho^2 r^{\frac{1}{2}}\, d\lambda^2}{2(r - m)\, d\odot}.$$

» La détermination des orbites présente des circonstances dans lesquelles les solutions s'offrent en double. Pour être en garde contre cette éventualité, nous avons calculé une Table des limites de ces solutions doubles qui, du reste, n'ont plus lieu au delà de 116° 34′ d'élongation directe, ou jusqu'à 63° 26′ de l'opposition, ce qui est toujours le cas lors de la découverte des petites planètes.

Table des mouvements apparents diurnes en longitude et latitude dans les orbites circulaires pour de faibles latitudes.

E	180°			170°			160°			150°			140°		
r	dλ 0′	5′	10′	0′	5′	10′	0′	5′	10′	0′	5′	10′	0′	5′	10′
2.0	dL 17′.19″	17′.37″	18′.32″	16′.27″	16′.45″	17′.40″	13′.56″	14′.14″	15′.11″	10′. 1″	10′.20″	11′.17″	5′. 4″	5′.23″	6′.21″
2.2	16. 3	16.25	17.36	15.18	15.41	16.46	13. 7	13 30	14.41	9.42	10. 5	11.19	5.23	5.46	7. 1
2.4	14.58	15.25	16.52	14.19	14.46	16.13	12.23	12.51	14.19	9.22	9.51	11.20	5.31	6. 0	7.33
2.6	14. 2	14.35	16.20	13.27	14. 0	15.45	11.44	12.17	14. 7	9. 2	9.36	11.25	5.34	6. 9	8. 2
2.8	13.13	13.50	15.58	12.41	13.20	15.26	11. 7	11.47	13.56	8.41	9.20	11.33	5.34	6.14	8.31
3.0	12.30	13.14	15.44	12. 1	12.44	15.16	10.37	11.21	13.54	8.23	9. 9	11.46	5.31	6.17	9. 1
3.2	11.15	12.40	15.40	11.25	12.14	15.14	10. 8	10.58	14. 1	8. 5	8.57	12. 5	5.27	6.20	9.35

Limites des solutions doubles dans la détermination des orbites, d'après les élongations et les distances à la terre.

	SOLUTIONS DOUBLES.	SOLUTIONS SIMPLES.	SOLUTIONS DOUBLES.
E_1 = 10°. 0	ρ^0 = 0 à 1.52	1.52 à 1.97	1.97 à ∞
20. 0	0 à 1.40	1.40 à 1.88	1.88 à ∞
30. 0	0 à 1.23	1.23 à 1.73	1.73 à ∞
40. 0	0 à 0.97	0.97 à 1.53	1.53 à ∞
50. 0	0 à 0.63	0.63 à 1.28	1.28 à ∞
60. 0	0 à 0.19	0.19 à 1. 0	1. 0 à ∞
63.26	0 à 0. 0	0. 0 à 0.89	0.89 à ∞
70. 0	0 à 0. 0	0. 0 à 0.68	0.68 à ∞
80. 0	0 à 0. 0	0. 0 à 0.35	0.35 à ∞
90. 0	0 à ∞	0. 0 à 0. 0	"
100. 0	0 à 1.71	1.71 à ∞	"
110. 0	0 à 0.45	0.45 à ∞	"
116.34	0 à 0. 0	0. 0 à ∞	"

BOTANIQUE ET ZOOLOGIE. — *Retour d'une variété presque moderne à une variété plus ancienne. — Doyenné blanc (poire de cire, de belle fille); Doyenné crasseux, galeux. — Retour à la quatrième génération d'une variété issue d'un Couagga mâle et d'une Jument arabe vers la souche paternelle. — Cochon domestique redevenu sauvage, et retour vers la souche primitive* (deuxième Mémoire sur le retour à l'état sauvage); *par* **M. Dureau de la Malle.**

« Tout le monde connaît cette belle poire lisse, d'un jaune d'or pâle, fardée de vermillon, que dans le Maine et dans l'Anjou on nomme pour cela poire de *belle fille*. Mais la beauté extérieure n'implique que rarement

les qualités intérieures. Cette poire si belle a la chair lâche, pâteuse, et cette chair, un peu fade, ressemble à celle du gros navet *turneps*.

» Le doyenné galeux, au contraire, est plus petit; sa peau, d'un blanc verdâtre, est parsemée de taches, de gale noire; sa forme est moins régulière, mais sa peau est fine, sa chair serrée, fondante, juteuse, très-sucrée et douée d'un arôme spécial qui tire un peu sur le musc, quand la peau sur l'une de ces taches commence à pourrir. Elle a de plus l'avantage, rare dans les poires d'été, de se conserver deux mois. Cependant à Paris la belle a exclu la bonne des étalages de nos fruitiers où je l'ai souvent cherchée, mais jamais aperçue. Le Perche, depuis cent cinquante ans, ne propage presque en doyenné d'été que cette excellente variété qui passe pour la meilleure poire de cette saison.

» Le jardin potager de Landres, commune de Mauves, entre Mortagne et Bellesme, à 20 secondes S.-O. de Paris, altitude 120 mètres, était en 1783, quand mon père a acheté cette terre, rempli de contre-espaliers en éventail de doyennés galeux, qui avaient tous de trente à cinquante ans; deux subsistent encore.

» Le rude hiver de cette année à Landres, dont le *maximum* est descendu jusqu'à 21 degrés centigrades, tandis qu'il n'a été que de 11 $\frac{1}{2}$ degrés centigrades à l'Observatoire de Paris, m'a donné le moyen de fixer la date de cent vingt ans, au moins, pour l'introduction de cette variété dans le Perche et de la souche plus ancienne dont elle est issue.

» Mes deux doyennés galeux étaient ce printemps couverts de fleurs. Les gelées tardives et les brouillards humides d'avril et de mai 1855 n'en ont pas laissé une seule porter fruit; mais nature ne perd pas ses droits. Sur la seconde pousse de juillet et d'août sont venues des fleurs et même ont mûri six fruits qui se sont trouvés être de vraies *poires de cire* (gros doyenné blanc) pour la peau et le goût. La queue était courte et grosse comme dans tous les doyennés; la forme seulement avait un peu changé: elle avait pris la figure en calebasse du *Bon-chrétien* et d'une variété amère du *beurré* Chaumontel.

» Or mes deux poiriers ont au moins cent vingt ans; je puis donc conclure avec certitude que sous Louis XV, la variété excellente du *doyenné galeux* existait déjà dans le Perche et, avec une grande probabilité, qu'elle est issue du doyenné blanc, variété plus ancienne et qui a dû être cultivée la première, à cause de sa grosseur et de sa beauté. Ce retour assez prompt des variétés vers l'espèce primitive, je l'ai démontré, ce me semble, pour quelques-uns de nos animaux et de nos oiseaux qui ont repassé de l'état domestique à l'état sauvage.

Métis d'un Couagga mâle et d'une jument arabe.

» Voici un autre fait que j'ai observé en 1822 pendant l'un de mes voyages en Angleterre et que j'ai consigné dans mon histoire du genre *Equus*; ce Mémoire n'a été imprimé qu'en 1832, dans les *Annales des Sciences naturelles* (septembre et octobre) (1).

» Ce fait très-curieux montrera aussi la grande influence du mâle sur la génération et le prompt retour, avec une date précise, de la variété vers l'espèce primitive ou la souche mère.

» Un Couagga mâle fut accouplé en Angleterre, dans le commencement du XIX[e] siècle, avec une jument issue d'un étalon arabe, mais au sixième degré. La jument produisit de ce premier accouplement un métis presque entièrement semblable à son père. La même jument fut ensuite unie deux fois, dans l'espace de trois ans, avec un cheval anglais. Elle donna encore d'abord un métis rapproché du Couagga, son premier mari; et enfin, la dernière fois, quoique le Couagga en eût été tout à fait séparé depuis le premier accouplement, le produit fut si ressemblant au Couagga, père du frère aîné, qu'on ne pouvait plus l'en distinguer. Ces métis ont longtemps vécu à Londres; on en a fait faire des portraits qui sont placés au collége des chirurgiens de cette capitale, avec les procès-verbaux qui attestent toutes les circonstances de cette singulière génération.

» Ce nouveau fait démontre qu'en moins de dix ans on peut, par des expériences directes, faire remonter, comme je l'avais annoncé dans le Mémoire sur *le Coq et la Poule redevenus sauvages*, que j'ai lu le 29 octobre à l'Académie, la variété domestique vers la souche primitive.

Cochon domestique redevenu sauvage.

» M. G. Cuvier (2), même dans sa nouvelle édition du *Règne animal*, regarde comme un fait démontré et accepté par presque tous les naturalistes que la source de nos Cochons domestiques et de leurs variétés est le sanglier, *Sus scropha* (3). J'avais émis l'opinion que notre Cochon domestique est issu d'un Cochon sauvage de l'Inde, et j'en ai donné dans mon *Économie politique des Romains* (4) les raisons et les preuves décisives; elles ont convaincu M. Isidore Geoffroy qui les reproduit depuis quinze ans dans ses

(1) *Hist. du genre Equus*, p. 52 et 53, ch. des Mulets ou Métis. Tirage à part.

(2) *Règne animal*, t. I, p. 242. Paris, 1829.

(3) Linné; voir Buffon, V, XIV, XVII.

(4) Composée depuis 1820 et imprimée en 1840. Hachette, t. II, p. 137 et 149.

cours du Musée d'Histoire naturelle. Je puis ajouter (car on ne peut trop prouver lorsqu'on combat un naturaliste aussi éminent que G. Cuvier) un autre fait positif qui a été constaté en 1853.

» Le Cochon domestique d'Europe est redevenu sauvage à la Louisiane, sur les bords du Mississipi. On est obligé, quand on veut s'en nourrir, de le tuer à coups de fusil, et sa chair s'est fort améliorée dans l'état sauvage. Ce Cochon, redevenu libre et sauvage, avait changé un peu de forme et beaucoup de couleur, mais était cependant resté bien différent du Sanglier de nos forêts (*Sus scropha*).

» Ce fait est contenu dans une Lettre adressée à mon valet de chambre, Antoine Collé. Le malheureux co'on, son cousin, est mort depuis, dans la Louisiane, des fièvres pernicieuses qui infestent les rives marécageuses du bas Mississipi.

» Cette observation moderne confirme celle qu'avait faite Varron (1) : « Le Sanglier et le Porc domestique, dit-il, diffèrent par des caractères » importants. Le Sanglier est plus grand, plus épais et d'une couleur » noire; le marcassin est noir fauve, rayé de blanc; le front est plus bombé » dans le Sanglier que dans le Cochon privé, le groin plus allongé, les » oreilles plus courtes et plus arrondies, et les organes internes ont des » rapports différents. »

» Ainsi, il paraît que ce n'est pas avec le Sanglier de nos forêts que notre Cochon privé a le plus d'affinité, mais qu'il dérive de cette espèce de l'Orient dont j'ai parlé, plus grosse, mais presque inoffensive, qui avait déjà été indiquée dans diverses relations de voyages.

» Ce nouveau métis de la Louisiane ne peut être issu du *Pécari,* qui est confiné dans l'Amérique méridionale. Ce ne peut être non plus le *Babiroussa* ou *Cochon cerf,* vivant dans l'Asie méridionale et l'Afrique tropicale. Le Sanglier d'Alger est-il le *Sus scropha,* le Sanglier sauvage de nos forêts? G. Cuvier le pense. C'est un fait que je n'infirme pas, mais qu'il est utile de vérifier.

» Un autre fait confirmatif, fourni par M. Isidore Geoffroy, le 6 novembre 1855, appuie fortement celui que j'ai cité concernant le Cochon sauvage du colon de la Louisiane.

» Un Cochon domestique d'Europe fut introduit dans l'Amérique nord, et redevint sauvage ; sa progéniture resta féconde, et au bout de trois ans, elle ressemblait beaucoup plus au Cochon sauvage de l'Inde, qu'au Sanglier de nos forêts. »

(1) *De re rustica*, l. II, ch. XIII, intitulé : *De re pecuaria*.

ACOUSTIQUE MUSICALE. — *Sur la théorie de la gamme et des accords; par* **M. A.-J.-H. VINCENT.**

« La théorie de l'harmonie, dit d'Alembert dans le *Discours préliminaire* » de ses *Éléments de musique théorique et pratique, suivant les principes* » *de Rameau* (p. XXVIII, édition de 1762), la théorie de l'harmonie de- » mande quelques calculs arithmétiques nécessaires pour qu'on puisse » comparer les sons entre eux. Ces calculs sont très-courts, très-simples, etc., » je n'ai point cherché à les multiplier; j'aurais même voulu les supprimer, » s'il eût été possible, tant il me paraît à craindre que la plupart des lec- » teurs ne prennent le change sur ce sujet, et qu'ils ne croient ou ne me » soupçonnent de croire toute cette arithmétique très-importante pour » former un artiste. Le calcul peut, à la vérité, faciliter l'intelligence de » certains points de la théorie, comme du rapport entre les tons de la » gamme et du tempérament; mais ce qu'il faut de calcul pour traiter ces » deux points est très-simple, et pour tout dire, si peu de chose, que rien » ne mérite moins d'étalage. N'imitons pas ces musiciens qui se croyant » géomètres, ou ces géomètres qui se croyant musiciens, entassent dans » leurs écrits chiffres sur chiffres, imaginant peut-être que cet appareil » est nécessaire à l'art, etc. »

« Si les musiciens philosophes, avait-il dit dans un autre endroit » (p. XXIII), ne doivent pas perdre leur temps à chercher des explications » physiques des phénomènes musicaux, explications toujours vagues et » insuffisantes, ils doivent encore moins se consumer en efforts pour s'é- » lever dans une région plus éloignée de leurs regards, et pour se perdre » dans un labyrinthe de spéculations métaphysiques sur les causes du plai- » sir que l'harmonie nous fait éprouver. En vain entasseraient-ils hypo- » thèses sur hypothèses pour expliquer pourquoi certains accords nous » plaisent plus que d'autres; en creusant ces hypothèses ils en reconnaî- » tront bientôt le faible. »

» Ici se présente une question : lorsque d'Alembert prononçait cette sentence dont la sévérité n'enlève rien à sa justesse, connaissait-il l'ouvrage intitulé *Tentamen novæ Theoriæ musicæ*, où le grand Euler aurait compromis sa gloire si la gloire d'Euler était moins solidement établie, et si l'on ne savait que les plus grands génies ont toujours leur côté faible? En réalité, il est plus que probable que cet ouvrage, imprimé en 1739, n'avait point encore attiré l'attention publique lorsque d'Alembert publia le sien pour la

première fois (en 1752). Mais en tout état de cause, il n'est pas vraisemblable que l'ouvrage d'Euler eût pu exercer assez d'influence sur l'esprit du géomètre français pour le faire changer d'opinion.

» Quoi qu'il en soit, si je reviens moi-même aujourd'hui sur ces questions, ce n'est pas que j'attribue aux considérations mathématiques une grande influence sur leur solution définitive. Elles présentent d'abord une partie physiologique et métaphysique, la principale sans doute, que l'on peut, sans danger je pense, mettre au rang des célèbres questions de la quadrature du cercle et du mouvement perpétuel. Et quant à la partie purement physique et arithmétique, la seule qui me paraisse abordable avec quelque chance de profit, mon seul but en présentant cet essai serait de mettre un terme, s'il était possible, aux nombreuses théories qui surgissent chaque jour, et dont les auteurs se montrent, en général, plus confiants dans leur imagination que soucieux des données de l'expérience. En effet, le tort de presque toutes les théories qui ont eu la prétention de donner à la musique une base purement mathématique, a été de procéder *à priori*, sans trop considérer les faits; aussi, pour éviter cet écueil, je m'imposerai la loi de procéder entièrement *à posteriori*, en prenant pour guide l'histoire et l'expérience.

» C'est en cherchant à m'éclairer à ces deux sources de lumière, que je crois pouvoir distinguer les systèmes de musique en deux classes, suivant qu'ils ont pour base principale la consonnance de quarte ou la consonnance de quinte (sans parler de celle d'octave dont la nature et les propriétés ont été constatées dès les plus anciennes époques).

» Dès que l'on a reconnu l'octave pour la somme des intervalles de quarte et de quinte, il doit paraître au premier abord fort indifférent de partir de l'octave et de la quarte, ou bien de l'octave et de la quinte, puisque, le troisième intervalle étant nécessairement toujours la différence des deux autres, il semble que l'on doive, en définitive, arriver au même but. Cependant on va voir que le résultat, c'est-à-dire l'échelle mélodique, doit être dans chacun des deux cas d'une nature toute différente. D'abord la consonnance de quarte, à laquelle se sont principalement attachés les anciens, comme le font encore aujourd'hui les Orientaux, est une consonnance moins parfaite que la quinte; et si les peuples primitifs s'y sont arrêtés de préférence, c'est, sans aucun doute, à cause de son étendue bornée, suffisante cependant pour exprimer leurs affections naïves, et, si l'on peut parler ainsi, leurs passions enfantines. Mais une particularité inhérente à cet intervalle, et beaucoup plus importante à considérer dans ses

conséquences, a dû empêcher les peuplades qui ont persisté à le donner pour base à leur système, de faire aucun progrès réel dans l'art musical : c'est que cet intervalle, consonnant lui-même il est vrai, n'est point décomposable en d'autres intervalles consonnants. D'où il résulte que les degrés mélodiques dont l'intercalation y est nécessaire pour produire un véritable chant, ne pouvant avoir aucune relation harmonique, ni entre eux, ni avec les extrêmes, s'y trouvent dans un état constant de fluctuation. De là cette multitude indéfinie de genres que les Grecs admettaient et admettent encore aujourd'hui dans leur musique, réduite ainsi, ou du moins réductible, à l'élément tétracordal. Un pareil système présente, il est vrai, l'avantage de fournir à chaque nuance du sentiment une expression qui lui est propre et la distingue de toute autre affection morale, de toute autre nuance de la même affection : ici chaque parole, chaque émission vocale, chaque expression passionnelle, trouve toujours dans une échelle dont les degrés sont indéfiniment variables, un degré mélodique qui lui correspond plus exactement que tout autre; le chant n'y est qu'une parole plus vivante et plus richement accentuée.

» Pour donner de l'extension à un semblable système sans le dénaturer, on se trouve à peu près réduit à le doubler pour en faire ainsi, soit un *heptacorde* composé de deux tétracordes *conjoints* (*si-mi, mi-la*), soit un octocorde comprenant deux tétracordes *disjoints* par l'intervalle d'*un ton* (*mi-la, si-mi*). Dans le premier cas (celui de l'heptacorde), les degrés correspondants des deux tétracordes consonnent deux à deux à la quarte, et les extrêmes (*si, la*), distants d'une septième mineure, consonnent chacun avec la corde moyenne ou la *mèse* (*mi*) sans consonner entre eux. Dans le second cas (celui de l'octocorde), les degrés correspondants consonnent deux à deux à la quinte; et les extrêmes consonnent à l'octave. Sur ces deux formes d'échelles dont la seconde constitue déjà, par rapport à la première, un progrès considérable que l'histoire attribue à Pythagore, l'arithmétique a tout dit quand elle a constaté que l'octave est représentée ou symbolisée par le rapport de 2 à 1, la quinte par celui de 3 à 2, et la quarte par celui de 4 à 3, soit que l'on entende par là les rapports directs des nombres de vibrations correspondantes pour un temps donné, soit les rapports inverses des longueurs vibrantes. Il est inutile, après cela, de chercher les rapports des degrés intermédiaires : il est plus logique de se contenter, avec Aristoxène, de dire que ces rapports sont susceptibles de toutes sortes de valeurs, vu qu'il n'est aucun point où l'on ne puisse placer une *lichanos* (pour me servir de l'expression de cet auteur),

c'est-à-dire une *corde indicatrice du genre*. En un mot, la division du tétracorde en 3 trois intervalles est ici, ou peu s'en faut, entièrement arbitraire. Quant à un accompagnement instrumental, on n'en conçoit guère d'autre applicable à un pareil système, si ce n'est de soutenir ou doubler à l'octave quelqu'une des notes fixes au moyen de ce que l'on nomme un *bourdon* ou une *pédale*, comme nous le voyons faire chez les pâtres et autres artistes plus ou moins rustiques; et c'est même ce que font encore les chantres néo-grecs avec la note qu'ils nomment *ison*.

» Maintenant, après avoir considéré comme fondement la consonnance de quarte, ce qui conduit à la musique ancienne et à celle des peuples orientaux, passons à la consonnance de quinte. Ainsi, au lieu de considérer l'octave (*ut-ut*) comme composée de deux quartes (*ut-fa*, *sol-ut*) séparées par un ton intermédiaire (*fa-sol*) nommé *ton disjonctif*, considérons-la comme présentant une quinte juste (*ut-sol*, *fa-ut*) à partir de chaque extrémité, les deux quintes ayant d'ailleurs un ton commun (*fa-sol*) suivant lequel elles se réunissent, se superposent ou se pénètrent en quelque sorte. Bien qu'au premier abord il n'y ait rien de changé, si ce n'est la manière de considérer les mêmes choses, cependant, de ce nouveau point de vue, tout prend un nouvel aspect; et nous nous trouvons transportés au cœur de la musique moderne européenne. Or, cette différence capitale dans les résultats tient, nous allons le voir, à ce que la quinte est décomposable en deux consonnances de tierce, tandis que la quarte, comme nous l'avons dit, n'est décomposable en consonnances d'aucune espèce.

» Ici, avant d'aller plus loin, il est bon de dire comment s'opère, en général, cette décomposition d'un intervalle en deux ou plusieurs autres, suivant le procédé des géomètres grecs. Ceux-ci avaient observé que les consonnances, c'est-à-dire les concordances sonores agréables à l'oreille, sont représentées généralement, ou par des nombres entiers, ou par des fractions *superpartielles*, c'est-à-dire par des fractions dont le numérateur dépasse d'une unité le dénominateur. Ainsi l'octave, la quinte, la quarte, sont représentées ou symbolisées respectivement par les fractions $\frac{2}{1}$, $\frac{3}{2}$, $\frac{4}{3}$; ainsi encore les nombres 3 et 4 représentent ou symbolisent la quinte redoublée et la double octave. Les anciens, surtout les pythagoriciens, pleins d'un respect superstitieux pour le quaternaire, ne poussaient pas plus loin l'énumération des consonnances, se refusant à admettre comme tel tout intervalle dont l'évaluation exigeait la considération d'un nombre premier supérieur à 4; mais ils ne s'interdisaient point de décomposer une consonnance en inter-

valles mélodiques. Pour cela, voici le procédé qu'ils suivaient : ils multipliaient les deux termes de la fraction superpartielle qui représente l'intervalle total à décomposer, par le nombre des intervalles partiels à obtenir; puis, intercalant tous les nombres entiers compris entre ces deux produits, ils prenaient tous les rapports superpartiels des termes consécutifs deux à deux. Ainsi, veut-on, par ce procédé, décomposer l'octave en trois intervalles rationnels, on transforme $\frac{2}{1}$ en $\frac{6}{3}$, et l'on prend les rapports $\frac{6}{5}$, $\frac{5}{4}$, $\frac{4}{3}$; veut-on décomposer $\frac{3}{2}$ en deux intervalles? on forme de même les rapports $\frac{6}{5}$, $\frac{5}{4}$; le rapport $\frac{5}{4}$, traité de la même manière, donne $\frac{10}{9}$ et $\frac{9}{8}$; et ainsi de suite.

» Répétons que, pour les anciens, ces divers rapports sortaient de la classe des consonnances; mais, tout en représentant des dissonnances, ils étaient du nombre de ceux que l'on employait pour décomposer le tétracorde en intervalles mélodiques, et ils entraient notamment dans la composition du genre *diatonique tendu* (σύντονον) de Ptolémée ou dans celui de Didyme, dont les intervalles sont les mêmes, à l'ordre près, que ceux de notre musique et notamment du mode majeur.

» Ce n'est point ici le lieu d'énumérer divers témoignages irrécusables d'où il résulte que les anciens employaient *simultanément*, sous le nom de *paraphones* (comme si l'on disait *juxta-sonnants*), les sons distants d'un intervalle de tierce majeure $\left(\frac{5}{4}\right)$ ou mineure $\left(\frac{6}{5}\right)$; mais on aperçoit *à priori* qu'une sorte d'harmonie fut possible dès l'instant où l'oreille, suffisamment exercée et préparée, eut commencé à trouver et à reconnaître une jouissance réelle dans la perception simultanée des deux sons distants de cet intervalle de tierce majeure ou mineure, que les modernes, peu soucieux du sacré quaternaire, regardent en effet comme de véritables consonnances. Quant à l'emploi simultané des deux tierces composant la quinte, c'est-à-dire l'emploi de l'accord parfait et de tout ce qui en dérive, il ne paraît pas qu'il puisse être reporté plus haut qu'au XII[e] siècle. C'est donc de ce point de départ que l'on peut faire dater l'harmonie moderne, l'harmonie proprement dite. A partir de cette époque, le diatonique ditonique de Ptolémée, le même que celui de Pythagore et de Platon, genre qui n'admet d'autres intervalles élémentaires que le ton majeur $\frac{9}{8}$ et le limma $\frac{256}{243}$, excès de la quarte sur deux tons majeurs, ne subsista plus que dans les principes de la tonalité ecclésiastique; et l'on peut dire que dès lors la musique moderne fut fondée.

» Je demande pardon à l'Académie de ce long préambule : il me permettra d'aller beaucoup plus vite dans ce qui suivra.

» Je dirai donc, pour couper court, que, suivant toutes les vraisemblances et comme il sera confirmé par ce qui va suivre, *la musique moderne a pour fondement la consonnance de quinte* (représentée par $\frac{3}{2}$) *décomposée en une tierce majeure* $\left(\frac{5}{4}\right)$ *et une tierce mineure* $\left(\frac{6}{5}\right)$.

» Suivant que la tierce majeure est au grave ou à l'aigu, ou mieux, suivant que l'intervalle grave est la tierce majeure ou la tierce mineure, l'accord parfait résultant, ou le *mode* de division, est dit lui-même majeur ou mineur, et donne son nom à tout le système qui en dérive.

» Considérons d'abord le mode majeur. Prenons dans le médium de l'échelle un son que nous nommerons *ut*; établissons sur cette intonation, sur ce *ton*, un accord parfait majeur au grave, et un accord semblable à l'aigu, de sorte que les sons moyens des deux quintes soient eux-mêmes consonnants à la quinte; nous aurons cinq notes

fa la ut mi sol.

» Enfin, pour approcher autant que possible de la double octave, établissons encore deux notes, l'une *ré*, à la quinte grave du *la*, l'autre *si*, à la quinte aiguë du *mi*, de cette façon :

ré fa la ut mi sol si.

» D'après notre manière de procéder, en prenant pour unité le son *ut*, la série sera représentée numériquement comme il suit :

	ré	*fa*	*la*	*ut*	*mi*	*sol*	*si*
(A)	$\frac{5}{9}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{5}{6}$	1	$\frac{5}{4}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{15}{8}$

» Le rapport des termes extrêmes de cette suite, égal à $\frac{27}{8}$, est moindre que 4 qui représente la double octave; mais une nouvelle tierce ajoutée, fût-elle mineure, dépasserait les limites de cet intervalle de double octave, comme il est facile de le reconnaître. En effet, la somme de trois quintes plus une tierce mineure est représentée par le produit $\left(\frac{3}{2}\right)^3 \times \frac{6}{5} = \frac{3^4}{2^2.5} = \frac{81}{80}.2^2$, qui surpasse ainsi la double octave ou 2^2 dans le rapport $\frac{81}{80}$, symbole d'un petit intervalle, pourtant très-appréciable à l'oreille, que l'on nomme

comma. Maintenant prenons la partie antérieure ou grave (*ré, fa, la*) de la série (A); doublons tous ses termes pour les transporter à l'octave aiguë, et insérons-les ainsi entre les notes supérieures : nous aurons ce que l'on nomme la *gamme majeure*, c'est-à-dire la suite des intervalles formant le *chant naturel* du mode majeur, compris dans les limites d'une octave, d'ut_1 à ut_2, de cette manière :

	ut_1	*ré*	*mi*	*fa*	*sol*	*la*	*si*	ut_2
(B)	1	$\frac{10}{9}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{15}{8}$	2

» D'après ce mode de génération de la gamme, on voit qu'elle se composera en résumé de deux groupes de sons : quatre sons de rang impair, procédant, à partir de ut_1, en montant par tierces, dans cet ordre : majeure, mineure, majeure (ce sont ut_1, *mi, sol, si*); puis quatre sons de rang pair, procédant au contraire à partir de ut_2, en descendant par tierces, dans cet ordre : mineure, majeure, mineure (ce sont ut_2, *la, fa, ré*); de sorte qu'en définitive toute la gamme sera fondée sur la considération de la consonnance de tierce. »

M. Payen fait hommage à l'Académie d'un exemplaire du *Compte rendu de la séance publique annuelle de la Société impériale et centrale d'Agriculture*, du 29 août 1855.

MÉMOIRES LUS.

PHYSIQUE. — *Note sur une méthode nouvelle applicable à l'étude des mouvements vibratoires; par* M. Lissajous. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Pouillet, Babinet, de Senarmont.)

« J'ai l'honneur de soumettre à l'Académie quelques résultats obtenus à l'aide d'un procédé propre à étudier les mouvements vibratoires, sur lequel j'ai donné quelques indications dans une Note lue le 26 juillet dernier. Les modifications apportées au procédé primitif m'ont permis de mettre une précision très-grande dans l'étude des mouvements vibratoires produits par les diapasons.

» La méthode consiste à placer les diapasons que l'on veut comparer sur

deux supports indépendants; les axes des deux fourchettes sont disposés à angle droit, l'un verticalement, l'autre horizontalement; les branches se regardent par leurs faces convexes. Aux deux bouts des branches qui sont vis-à-vis l'une de l'autre, je fixe de petits miroirs plans. Un faisceau de lumière, venu d'une lampe éloignée à travers une petite ouverture, tombe sur le premier miroir, de là sur le second, et arrive enfin dans l'œil. Je regarde l'image produite par ces deux réflexions à l'aide d'une petite lunette.

» Dès qu'on fait vibrer les deux diapasons, cette image est sollicitée à osciller dans deux sens rectangulaires, et décrit, par suite de ce double mouvement, une courbe dont la forme est facile à déterminer. Si les diapasons sont d'accord, la courbe est une ellipse qui peut dégénérer en cercle ou en ligne droite. Le mouvement de l'image est tellement rapide, que la courbe s'illumine dans toute son étendue, et diminue en restant semblable à elle-même si les mouvements vibratoires restent dans le même rapport quant à leur amplitude. La courbe indique parfaitement par sa forme si les diapasons passent en même temps par leur position d'équilibre ou s'il existe entre leurs mouvements vibratoires une différence de phase plus ou moins grande. Elle fait voir aussi si leurs mouvements ont la même amplitude, si leurs vibrations s'éteignent suivant la même loi.

» Dès que les diapasons ne sont pas tout à fait d'accord, la ligne lumineuse, au lieu de rester fixe, oscille en passant par toutes les positions et toutes les formes qui correspondent aux diverses valeurs que prend la différence de phase, et chaque double oscillation correspond à un battement.

» La relation entre ces mouvements et l'audition des battements fournit une méthode directe pour déterminer la longueur d'onde correspondant à un son donné. Seulement cette application présentera peut-être d'assez grandes difficultés pratiques : je me contente de la signaler.

» J'ai pu, à l'aide du procédé optique décrit ci-dessus, constater l'accord de deux diapasons avec une précision extrême, sans avoir recours à l'oreille; la sensibilité de la méthode est telle, qu'un sourd pourrait avec les diapasons que j'ai employés, et qui exécutent quatre cent quatre-vingts vibrations par seconde, constater, comme je l'ai fait moi-même, une différence d'une vibration sur trente mille.

» J'ai examiné par ce moyen si deux diapasons placés sur le même support réagissent l'un sur l'autre lorsqu'ils exécutent des battements, et s'il en résulte, comme le pensait Savart, que les battements existent dans les diapasons eux-mêmes et se propagent dans l'air, au lieu d'être dus uniquement à l'interférence des vibrations envoyées à l'oreille par les deux diapa-

sons : l'expérience a donné raison à l'ancienne théorie de Tactini et de Sauveur contre les idées de Savart.

» M. Despretz a fait voir, il y a plusieurs années, que l'intensité des sons fait souvent tromper sur leur hauteur véritable; j'ai reconnu, par l'observation directe, que les caisses sonores sont loin de modifier la vibration des diapasons de façon à produire un abaissement comparable à celui que l'on croit entendre. En effet, si les supports par leur poids, par leur forme, modifient les mouvements vibratoires des diapasons, l'altération est appréciable par le procédé optique, mais elle est beaucoup au-dessous des modifications que l'oreille peut percevoir.

» En opérant avec deux diapasons fixés sur le même support, de façon que le mouvement de l'un se communiquait à l'autre, j'ai constaté que l'action de l'archet avait pour effet de continuer simplement le mouvement vibratoire et d'en accroître l'amplitude, sans introduire de modification dans la différence de phase.

» Enfin, j'ai calculé les courbes qu'on apercevrait si l'on employait deux diapasons, dont l'un ferait dans le même temps deux, trois, quatre fois autant de vibrations que l'autre. La forme même de ces courbes indique le rapport des nombres de vibrations, la différence de phase des mouvements vibratoires. Elles sont fixes dès que les diapasons présentent dans leurs vibrations l'un des rapports ci-dessus indiqués. La moindre différence détermine dans ces courbes des déformations progressives, semblables à celles que présentent des lignes tracées sur un cylindre, quand celui-ci est animé d'un mouvement de révolution autour de son axe, et dès que l'accord est altéré, même faiblement, les courbes tourbillonnent avec une telle rapidité, que l'œil n'aperçoit plus qu'un rectangle de feu au sein duquel se produit une sorte de mouvement tumultueux.

» Ce procédé permet d'arriver, par une série d'observations intermédiaires, à accorder sans le secours de l'oreille tous les intervalles musicaux. Il a, sur les procédés graphiques que M. Duhamel a le premier mis en pratique d'une façon précise, l'avantage de laisser le corps vibrer librement. Il est, en effet, facile de remplacer le miroir par la surface même du diapason convenablement polie.

» J'espère donc que cette méthode sera de quelque utilité dans les recherches d'acoustique. Elle permettra de contrôler les résultats obtenus à l'aide de l'oreille. En effet, cet organe si sensible peut souvent être induit en erreur, soit par des différences d'intensité, soit par des différences de timbre; il pourra donc, dans plus d'une circonstance, être utile et même

nécessaire de substituer à la perception des sons l'emploi de procédés qui équivalent en définitive à l'observation directe des vibrations mêmes du corps sonore. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Recherches sur la pyroxyline; par* **M. A. Bechamp.** Deuxième Mémoire. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Pelouze, Balard, Payen.)

« Dans un Mémoire présenté à l'Académie le 4 octobre 1852, j'ai montré que par l'action du gaz ammoniaque sur une dissolution éthéro-alcoolique de pyroxyline on décompose cette substance avec formation d'azotate d'ammoniaque et d'un composé moins nitrique que la pyroxyline, dont j'ai représenté la composition par la formule

$$C^{24}H^{17}O^{17}, 4\,AzO^5.$$

» J'ai continué à m'occuper de l'étude de la pyroxyline, et, dans une Note présentée le 25 juillet 1853, j'ai annoncé la régénération du coton de la pyroxyline sous l'influence du protochlorure de fer.

» Ce nouveau travail a pour objet l'étude plus complète de l'action des alcalis et des agents réducteurs sur la pyroxyline, et de rechercher quelle peut être la constitution de ce curieux composé.

» J'ai été conduit à entreprendre ce travail par l'étude comparée des produits nitrés que l'on obtient par l'action de l'acide nitrique sur des matières organiques diverses.

» En effet, lorsque l'acide nitrique agit sur une substance organique dans des conditions favorables, il s'y unit avec élimination d'eau. Mais si l'on compare l'action des alcalis et des agents réducteurs sur ces combinaisons, on trouve que les unes, comme la nitrobenzine, sont transformées en produits azotés nouveaux qui contiennent tout l'azote du composé nitré, tandis que les autres, comme l'éther nitrique, régénèrent la matière primitive pendant que l'acide nitrique s'élimine en nature ou à l'état de composés azotés différents. Or j'ai trouvé que la pyroxyline se comportait comme l'éther nitrique et en général comme les nitrates.

» J'ai étudié l'action des alcalis fixes et de l'ammoniaque sur la pyroxyline en présence de l'eau ou en dissolution dans l'éther alcoolisé.

» L'action de la potasse caustique sur la pyroxyline en présence de l'eau consiste, comme celle de l'ammoniaque, à enlever de l'acide nitrique et à produire des combinaisons moins nitriques que la pyroxyline, mais cette

action est mal définie. L'action de la potasse caustique sur la pyroxyline conduit à ce fait curieux assurément, c'est qu'il se produit du sucre qui doit être envisagé comme formé sous une influence alcaline, car ce sucre ne préexistait pas dans la pyroxyline, attendu que sous l'influence des agents réducteurs elle ne régénère que du coton.

» Si l'action des alcalis est difficile à limiter lorsqu'ils agissent en présence de l'eau, il n'en est plus de même lorsqu'on les fait agir sur la dissolution éthéro-alcoolique de la pyroxyline. Dans ce cas, leur action est assez nette.

» La potasse caustique enlève de l'acide nitrique, comme l'ammoniaque, mais l'action est plus profonde et il se forme un composé dont la composition est exprimée par la formule

$$C^{24}H^{17}O^{17}, 3\,AzO^{5}.$$

» Je ne reviendrai pas ici sur la réduction de la pyroxyline, je renvoie au Mémoire pour consulter les preuves de la régénération effective de la cellulose. J'ajouterai seulement deux nouvelles expériences qui prouvent que la pyroxyline est un composé de la nature des nitrates :

» 1°. Quand on traite la pyroxyline par l'acide sulfurique à deux équivalents d'eau, elle ne se dissout pas, la température ne s'élève point; bientôt on sent manifestement l'odeur de l'acide nitrique libre, et si, au bout de vingt-quatre heures, on étend d'eau, on filtre et l'on soumet la liqueur à la distillation, il passe de l'acide nitrique sans vapeurs rutilantes. Donc la pyroxyline renferme de l'acide nitrique.

» 2°. Si, au lieu de réduire la pyroxyline par le chlorure ferreux, on la réduit par l'acétate de la même base, il ne se dégage pas de bioxyde d'azote, comme avec le chlorure, mais il se forme de l'ammoniaque, ce que l'on peut constater aisément en traitant la liqueur filtrée par la potasse caustique. Or il en est de même des nitrates, car je me suis assuré qu'en traitant ces sels par la limaille de fer et l'acide acétique on transformait leur acide en ammoniaque. Peut-être pourrai-je trouver dans ce fait une nouvelle méthode de dosage de l'acide nitrique.

» Ce dernier fait mérite d'être rapproché de l'action de l'acétate ferreux sur la nitrobenzine. Dans le premier cas, tout l'azote du composé s'élimine à l'état d'ammoniaque, comme dans les nitrates, et la matière première se régénère; dans l'autre, au contraire, tout l'azote reste dans la molécule du nouveau composé qui prend naissance, l'aniline.

» Ainsi, par l'action des alcalis d'une part, et par celle des agents réduc-

teurs de l'autre, nous voyons qu'il existe deux groupes distincts de dérivés nitriques, deux groupes qui sont loin d'être homogènes.

» La régénération du composé primitif dans un cas, la formation d'un composé azoté dans l'autre, tel est donc le caractère qui permet de distinguer ces deux groupes de dérivés nitrés.

» La possibilité de revenir du dérivé nitrique au type primitif est donc le lien qui rattache les uns aux autres l'éther nitrique, la glycérine nitrique, la mannite nitrique, la fécule nitrique, la quenite nitrique, les celluloses nitriques, etc. Tous ces rapports sont analogues, non pas aux composés nitrés de la nature de la nitrobenzine, mais bien aux éthers, à l'éther acétique par exemple, et aux combinaisons de la glycérine avec les acides.

» Dès lors, en me basant sur ces principes, je crois pouvoir attribuer les formules suivantes pour exprimer la constitution des dérivés de la cellulose, et leur donner des noms en harmonie avec cette manière de voir.

» Voici ces formules et la nomenclature de ces composés :

$C^{24}H^{17}O^{17}, 5\,AzO^5, 2\,HO$ = cellulose pentanitrique,
$C^{24}H^{16}O^{16}, 4\,AzO^5, HO$ = cellulose tétranitrique,
$C^{24}H^{17}O^{17}, 3\,AzO^5$ = cellulose trinitrique,
$C^{24}H^{20}O^{20}$ = cellulose. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

TAXONOMIE VÉGÉTALE. — *Nouvelles observations sur les* ovules *des Hydrocharidées et indication d'un ordre nouveau, les* Ottéliacées, *fondé sur la concordance entre les caractères anatomiques et les caractères morphologiques; par* **M. Ad. Chatin.** (Extrait par l'auteur.)

(Renvoyé à l'examen de la Section de Botanique.)

§ I. *Point de départ de ces recherches.*

« D'une part, la présence, dans les racines de l'*Ottelia*, de trachées qui manquent, aux autres Hydrocharidées et la pensée que cette différence anatomique pourrait bien correspondre à quelque différence morphologique importante ; d'autre part, l'observation que j'avais faite (*Bull. de la Société Bot.*, t. I, p. 361) dans le *Vallisneria* d'ovules droits (orthotropes) et non réfléchis (anatropes), comme le disent les auteurs, m'amenèrent à penser que les ovules de l'*Ottelia* pourraient bien différer de ceux de ce dernier

genre, qui peut-être représentaient le type ovulaire vrai de l'ordre. Le résultat répondit à mes prévisions : les ovules de l'*Ottelia* étaient, en effet, anatropes.

» Le fait de l'existence, actuellement constatée, d'un genre à ovules anatropes et d'un autre genre à ovules orthotropes parmi les Hydrocharidées me fit sentir la nécessité de revoir ces organes dans l'ensemble de l'ordre.

§ II. *Structure générale des ovules dans les Hydrocharidées.*

» J'ai observé et figuré les ovules de neuf des onze genres de la famille ; le *Bootia* et le *Blyxa*, qui manquent aux riches herbiers du Muséum et de M. Delessert, ont sans doute des ovules orthotropes.

» *Ottelia*. Ovules anatropes ayant le nucelle entouré de deux membranes.

» *Stratiotes* et *Enhalus*. Ovules anatropes à nucelle recouvert par une seule membrane. L'existence constatée d'ovules anatropes pourvus d'une seule enveloppe me paraît devoir fixer l'attention des botanistes.

» *Limnobium, Hydrocharis, Vallisneria, Hydrilla, Anacharis* et *Udora*. Ovules orthotropes n'ayant tous qu'une seule membrane.

» Ces observations établissent que les ovules des Hydrocharidées se partagent entre le type anatrope et le type orthotrope ; que, de plus, le premier type se divise en deux sous-types, suivant que la primine et la secondine existent à la fois ou que celle-ci manque.

» Tous ces genres ont, mêlés sur un même point des trophospermes, des ovules fort inégalement développés. L'*Hydrocharis*, sur lequel j'ai pu suivre les ovules dans leur passage à l'état de graines, a celles-ci recouvertes d'une couche de grosses utricules sur les parois desquelles se montrent, aux approches de la maturation, des lignes en spirale qui rappellent celles des Orchidées épidendres, ou mieux, les cellules fibreuses des anthères, et suivant lesquelles les parois finissent le plus souvent par se découper en lanières très-hygrométriques.

§ III. L'Ottelia *doit-il rester à la place qu'il occupe aujourd'hui parmi les Hydrocharidées ? Faut-il distribuer celles-ci d'après leurs ovules et admettre une tribu nouvelle ayant pour type l'*Ottelia ?

» Sur ces points je montre que des deux tribus admises chez les Hydrocharidées, l'une, celle des Vallisnériées, est aussi homogène et naturelle au point de vue des ovules (tous orthotropes) qu'à celui des caractères anatomiques (absence générale de vaisseaux), tandis que la tribu des Hydrocha-

rées (Stratiotées des auteurs) se compose de genres ayant, les uns, parmi lesquels est l'*Hydrocharis*, des ovules aussi orthotropes, les autres, au nombre desquels compte l'*Ottelia*, des ovules anatropes; que l'*Ottelia*, déjà éloigné des Hydrocharées par ses fleurs hermaphrodites et les trachées de ses racines, ne peut rester compris dans celles-ci; que le moins qu'on pût faire serait de constituer sur lui une tribu nouvelle, mais que cette tribu (les Ottéliées) reposerait sur des caractères ayant encore plus de valeur que ceux par lesquels se distinguent les Hydrocharées et les Vallisnériées, dont elle serait par conséquent plus distante que celles-ci ne le sont entre elles; que l'Ottelia enfin, trop différent des Hydrocharidées par l'ensemble de ses caractères, doit sortir de l'ordre.

§ IV. *L'*Ottelia *peut-il être classé dans l'un des ordres voisins des Hydrocharidées?*

» La recherche des affinités de l'*Ottelia* pour les plantes réunies dans la classe des Fluviales de M. Ad. Brongniart fait voir qu'il se rapproche des Alismacées et des Butomées par l'absence de périsperme, la nature de l'ovule, la structure anatomique, la symétrie générale de la fleur, l'hermaphrodisme, le port et l'habitat, mais qu'il s'en éloigne par son ovaire infère, caractère de grande valeur qui suffit pour le tenir éloigné de ces ordres. Quant aux Pontédériacées, qui ont en réalité l'ovaire supère, un gros périsperme amylacé, etc., aux Apostasiées et aux Orchidées qui ne se rapprochent que par le manque de périsperme et l'adhérence de l'ovaire, aux Burmanniacées, Iridées, etc., à ovaire aussi infère, mais à gros périsperme charnu ou corné, on ne saurait comprendre l'*Ottelia* dans aucune d'elles.

§ V. *Formation et caractères de l'ordre ou famille des Ottéliacées; place de cet ordre dans la méthode naturelle.*

» La conclusion des études formant les premières parties de ce Mémoire est que l'*Ottelia* constituerait le noyau d'un ordre nouveau, les Ottéliacées, qui aurait pour caractères principaux : Sépales et pétales 3; étamines 6-12, ou plus (?); ovaire *infère* à plusieurs loges et à plusieurs stigmates; ovules *anatropes;* périsperme *nul;* fleurs ordinairement hermaphrodites; plantes aquatiques.

» La place des Ottéliacées dans l'embranchement des Monocotylédones est évidemment parmi les Fluviales de M. Ad. Brongniart, entre les Alismacées dont les rapprochent plus encore leurs ovules anatropes que leurs fleurs hermaphrodites, et les Hydrocharidées auxquelles elles tiennent surtout par leur ovaire infère. Le lien qu'établit le nouvel ordre entre les

deux précédents montrerait même, s'il en était besoin, que la classe des Fluviales consacre des rapports intimes quoiqu'elle réunisse des ordres à ovaire infère et des ordres à ovaire libre.

§ VI. *Le* Stratiotes *et l'*Enhalus *doivent-ils, ou non, être rapprochés de l'*Ottelia? *Division des Ottéliacées en deux tribus parallèles à celles qui existent chez les Hydrocharidées.*

» La solution de la question posée soulève celle des trois points suivants : Le *Stratiotes* et l'*Enhalus* seront-ils rapprochés de l'*Ottelia* dans l'ordre nouveau dont celui-ci formerait le type, ou le retiendront-ils avec eux parmi les Hydrocharidées, ou enfin resteront-ils seuls dans ces dernières? lesquels sont eux-mêmes contenus dans les suivants : L'*Ottelia* peut-il rester avec les Hydrocharidées? Le *Stratiotes* et l'*Enhalus* peuvent-ils quitter l'*Ottelia?* Or la première de ces questions ayant été précédemment décidée par la négative, restait seulement la seconde que je suis conduit à résoudre dans le même sens par ces considérations surtout : 1° Linné, qui avait un sentiment vrai des affinités, trouvait de tels rapports entre l'*Ottelia*, le *Stratiotes* et l'*Enhalus*, qu'il n'en forma qu'un seul genre; 2° l'important caractère, savoir l'anatropie des ovules, par lequel ces trois genres se tiennent autant entre eux qu'ils s'écartent de toutes les autres Hydrocharidées, étant en dehors des faits sur lesquels se fondait l'opinion de Linné, conserve toute sa propre valeur de caractère ordinal, en même temps qu'il ajoute à la signification morphologique de ces faits.

» Étant admis que l'*Enhalus* et le *Stratiotes* suivent l'*Ottelia*, on reconnaît que le nouvel ordre, quoique tiré d'une seule tribu des Hydrocharidées, peut être sous-divisé en deux sections, les Ottéliées et les Enhalées, presque en tout parallèles, comme l'indique le tableau suivant, aux deux tribus des Vallisnériées.

OTTÉLIACÉES. Ovules anatropes.	HYDROCHARIDÉES. Ovules orthotropes.
A. *Ottéliées.* — Axes et feuilles tous vasculaires. Des stomates à la face supérieure des feuilles. Plantes flottantes.	A. *Hydrocharées.* — Axes et feuilles tous vasculaires. Des stomates à la face supérieure des feuilles. Plantes flottantes.
B. *Enhalées.* — Ovules à une seule membrane. Axes et feuilles non tous vasculaires. Pas de stomates. Plantes immergées.	B. *Vallisnériées.* — Ovules à une seule membrane. Axes et feuilles non vasculaires. Pas de stomates. Plantes immergées.

» On remarquera surtout, tant comme complément bien inattendu du parallélisme entre les Enhalées et les Vallisnériées qu'au point de vue de

l'histoire générale des ovules, que ces organes, quoique anatropes, sont réduits dans les premières (*Stratiotes* et *Enhalus*) à une seule membrane. On pouvait même supposer que de tels ovules, qui répondent à une organisation élevée dont les orthotropes ne sont que le premier âge ou le premier terme, ne se présenteraient jamais avec un degré de simplicité rare même chez ces derniers; mais autant le fait est exceptionnel, autant le parallélisme qui en résulte sera remarqué (1).

» Si l'on compare, encore sous le rapport des séries parallèles (séries qui rappellent toujours les beaux travaux zoologiques de M. Geoffroy Saint-Hilaire), mais à un point de vue un peu plus étendu, les deux sections des Ottéliacées aux ordres voisins pris dans leur ensemble, on trouve que les Ottéliées sont parallèles aux Alismacées par leurs ovules anatropes et à une double membrane, par leur structure anatomique, leurs fleurs hermaphrodites, etc., tandis que les Enhalées correspondent aux Hydrocharidées par leurs ovules à une seule membrane, par leur système vasculaire incomplet et par la dioïcité de leurs fleurs.

§ VII. *Réserves.*

» Je discute, dans cette dernière partie de mon travail, la valeur comparative des caractères fournis dans le cas actuel par le sexe des plantes et la structure anatomique, caractères que je suis conduit à subordonner à celui tiré de la nature des ovules. J'appelle enfin les botanistes à prononcer sur les questions que je me suis efforcé d'éclairer. »

L'Académie a reçu, tant dans la séance du 5 que dans celle du 12 novembre, les communications suivantes, que nous devons nous borner à indiquer par leur titre et le nom des auteurs; savoir :

De **M. Jourdain**. — *Considérations théoriques sur les condensateurs électriques.*

(Commissaires, MM. Becquerel, Pouillet, Despretz.)

De **M. Mills Brown** (de l'État de New-York, Amérique du Nord). — *Nouvelle méthode de calcul des distances lunaires pour la détermination des longitudes en mer.* (Note écrite en anglais.)

(Commissaires, MM. Duperrey, Laugier, Bravais.)

---

(1) M. Payer dit n'avoir vu aussi qu'une membrane dans les ovules du *Philadelphus* (*Organogénie vég. comp.*)

De M. **Collins** (de Cork, Irlande). — *Recherches sur quelques points de la théorie des nombres.* (Mémoire écrit en anglais.)

(Commissaires, MM. Liouville, Lamé, Binet.)

De M. **Spiegler**. — *Notes sur la formation des Tables de logarithmes.*

(Commissaires précédemment nommés : MM. Liouville, Lamé, Binet.)

De M. **Sasku** (de Perth, Hongrie). — *Nouvelles Notes concernant la mesure des surfaces.* (Notes écrites en latin.)

(Renvoi à l'examen de M. Chasles.)

De M. **Got**. — *Mémoire sur le serre-frein automatique entrant en action sous l'influence de l'électromagnétisme aussitôt que les convois d'un chemin de fer, quel que soit le sens de leur mouvement, se rapprochent de manière à rendre un choc imminent.*

(Commissaires, MM. Morin, Combes, Séguier.)

De M. **Warin**. — *Supplément à un précédent Mémoire sur un moyen mécanique et automatique d'avertir les convois en mouvement des dangers qu'ils peuvent courir par suite de la présence, sur la même voie, d'un autre convoi arrêté ou se mouvant, quel que soit le sens du mouvement.*

(Commissaires précédemment nommés.)

De M. **du Moncel**. — *Description d'un moniteur électrique destiné à préserver les navires des ensablements.*

(Commission précédemment nommée.)

De M. **Chenot**. — *Sur les causes d'explosion et de bris d'outils dans la compression à froid des corps à l'état d'éponge.*

(Commission nommée pour de précédentes communications de M. Chenot.)

Du même auteur. — *Note sur différents caractères expliquant l'importance du rôle que joue le choix des minerais de fer pour la fabrication de l'acier.* — A cette Note est joint un échantillon d'une substance particulière que M. Chenot annonce avoir trouvée dans tous les minerais renommés pour la fabrication de l'acier.

(Même Commission.)

De M. **Silbermann** jeune. — *Nouveau système de robinets concentriques à communications latérales ou diamétrales entre quatre tubes.*

(Commissaires, MM. Pouillet, Babinet, Despretz.)

De **M. L. Corvisart**. — *Études sur la diététique et l'emploi de la pepsine.* (Deuxième et troisième parties.)

(Commission des prix de Médecine et Chirurgie.)

De **M. Bouniceau**, un *cinquième Mémoire sur la sangsue médicinale.*

(Commissaires précédemment nommés : MM. Milne-Edwards, de Quatrefages, Moquin-Tandon.)

De **M. Lachave**, une Note ayant pour titre : *Diphtérautographie, procédé pour la reproduction fidèle de l'écriture sur vélin.*

(Renvoi à l'examen de M. Séguier.)

De **M. Puech**, une *Note sur l'Organogénie de l'ovaire, de la trompe et du ligament rond.*

Cette Note, qui n'est guère que la reproduction, sous une forme plus concise, d'un Mémoire précédemment adressé par l'auteur et inséré par extrait dans le *Compte rendu* de la séance du 22 octobre dernier, est renvoyée à l'examen de la Commission nommée à cette séance, Commission qui se compose de MM. Serres, Geoffroy-Saint-Hilaire et Andral.

De **M. Poirier**, une addition à son précédent travail *sur la présence de l'iode dans les eaux de Vichy.*

Les nouvelles recherches faites par l'auteur, outre qu'elles confirment les résultats qu'il avait d'abord annoncés, et font disparaître certaines anomalies qu'il avait cru depuis observer, l'ont conduit récemment à constater dans les eaux de Vichy la présence du brome et de l'alumine.

(Renvoi à l'examen des Commissaires précédemment nommés : MM. Thenard, Pelouze, Balard.)

De **M. Gagnage**. — *Observation d'un cas de fièvre traité par une méthode qui a déterminé une éruption offrant les caractères apparents de la variole bénigne : guérison.*

(Commissaires, MM. Serres, Andral, Rayer, déjà chargés de l'examen d'un Mémoire de M. Bourguignon sur la prophylaxie de la fièvre typhoïde.)

L'Académie renvoie à l'examen de la Section de Médecine et de Chirurgie les communications suivantes :

De **M. Lehu**. — *Nouveau Mémoire sur le traitement du choléra-morbus.*

De M. **Billiard**, de Corbigny. — *Mémoire sur une nouvelle propriété des terrains qui n'émettent point d'ozone.*

De M. **Gigot**, médecin à Levroux (Indre). — *Sur l'inhalation de l'oxygène dans les cas de choléra-morbus. — Méthode de traitement suivie dans deux cas graves où l'on a obtenu la guérison.*

M. **Dally** adresse une analyse en double copie d'un Mémoire précédemment présenté au concours du prix *Bréant*, et y joint pour le même concours un exemplaire d'un opuscule intitulé : *Prophylaxie et curation du choléra-morbus.*

M. **Scheil**, auteur d'un Mémoire destiné au même concours et précédemment adressé, mais sous certaines réserves qui n'avaient pas permis de l'admettre, annonce aujourd'hui qu'il se soumet à toutes les conditions posées par le programme, conditions qu'il ignorait quand il a fait son premier envoi.

CORRESPONDANCE.

M. **le Ministre de la Guerre** invite l'Académie à lui faire parvenir le plus promptement qu'il se pourra les Instructions demandées concernant les observatoires météorologiques que l'Administration de la Guerre désire établir sur quelques points de l'Algérie.

(Renvoi à la Commission chargée de rédiger ces Instructions, Commission qui se compose de MM. Mathieu, Pouillet, Élie de Beaumont, Duperrey et Laugier.)

M. **le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics** adresse, pour la Bibliothèque de l'Institut, un exemplaire du LXXXIII[e] volume des brevets d'invention pris sous l'empire de la loi de 1791 et deux des brevets pris sous l'empire de la loi de 1844.

« M. **Chevreul** a l'honneur de présenter à l'Académie des Sciences, de la part de l'auteur *M. le Dr Lavalle,* professeur d'Histoire naturelle à l'École de Médecine de Dijon, etc., un ouvrage intitulé : *Histoire et Statistique de la Vigne et des grands Vins de la Côte-d'Or.*

» L'auteur a fait cette publication avec le concours de *MM. J. Garnier,* archiviste de la ville de Dijon, et *Delarue,* chimiste très-distingué du département de la Côte-d'Or.

» Parmi les personnes qui ont aidé M. le Dr Lavalle, M. Chevreul citera

d'une manière particulière *M. Vergnette-Lamothe*, ancien élève de l'École Polytechnique, à qui l'on doit d'excellents travaux sur l'Œnologie. L'ouvrage du Dr Lavalle est accompagné d'un album de 9 planches et de 6 planches intercalées dans le volume; enfin d'un *Plan topographique des grands vignobles de la Côte-d'Or.*

» Cet ouvrage paraît, à M. Chevreul, susceptible de concourir pour le prix de Statistique de 1856; mais l'auteur n'en a pas exprimé l'intention à M. Chevreul. »

ANATOMIE. — *Sur la structure de la fibre nerveuse primitive; par* **M. B. Stilling**, de Cassel. (Communiqué par *M. Cl. Bernard.*)

« I. *De la fibre nerveuse.* — Jusqu'à présent, on a cru que la fibre nerveuse primitive était composée : 1° d'une enveloppe en forme de tube ne possédant pas de structure déterminée; 2° du cylindre d'axe occupant le centre du tube nerveux, offrant une consistance assez ferme, mais d'une organisation encore inconnue; 3° d'une matière huileuse transparente, située entre le cylindre d'axe et l'enveloppe, et remplissant complétement le tube nerveux.

» D'après les recherches nouvelles dont j'ai l'honneur de communiquer quelques-uns des principaux résultats à l'Académie, j'ai été conduit à reconnaître une autre nature à la fibre nerveuse primitive.

» D'après mes observations, la fibre nerveuse primitive doit être considérée comme formée de deux parties, une partie périphérique et une partie centrale.

» 1°. La partie périphérique comprend à la fois ce que l'on désigne actuellement sous le nom d'enveloppe nerveuse et de moelle nerveuse. J'ai trouvé que toute cette partie de la fibre nerveuse est constituée par un enlacement de tubes excessivement petits de $\frac{1}{1500}$ à $\frac{1}{3000}$ de ligne de diamètre. Ces petits tubes sont dirigés dans tous les sens, longitudinalement, transversalement et obliquement; ils se divisent, s'anastomosent les uns avec les autres de manière à former un véritable réseau.

» 2°. La partie centrale est représentée par ce qu'on a appelé jusqu'ici le *cylindre d'axe*. Cette partie peut être, en effet, représentée par un cylindre composé au moins de trois couches emboîtées les unes dans les autres et concentriques. De chacune de ces couches part un grand nombre de petits tubes qui se dirigent en dehors et vont communiquer avec le réseau des

petits tubes qui forment la partie périphérique de la fibre nerveuse primitive; il faut, par conséquent, que les tubes émanés de la couche centrale du cylindre d'axe perforent les couches moyennes et externes de ce même cylindre pour arriver en communication avec le réseau des tubes périphériques.

» Il résulte de ce qui précède que chaque fibre nerveuse primitive se trouve entièrement constituée dans sa texture par un réseau très-serré de tubes excessivement déliés, s'anastomosant sans cesse les uns avec les autres et établissant des communications multipliées entre la partie centrale de cette fibre et sa partie périphérique.

» De plus, ces tubes déliés vont d'une fibre primitive à l'autre, de manière que le réseau d'une fibre primitive nerveuse communique avec le réseau d'une autre fibre nerveuse voisine.

» On peut constater, chez les animaux vertébrés, la structure que j'ai précédemment indiquée, à l'aide de coupes extraordinairement minces et transparentes faites avec un excellent rasoir sur des nerfs périphériques, des racines spinales ou sur des portions de la substance blanche superficielle de la moelle épinière, préalablement durcis dans une dissolution d'acide chromique de 4 à 6 pour 100. On vérifie cette structure par l'examen comparatif de coupes longitudinales et transversales que l'on examine au microscope à un grossissement d'au moins 700 à 900 diamètres.

» Sur les coupes longitudinales on voit les fibres nerveuses primitives formées entièrement par les réseaux des petits tubes signalés plus haut et l'on suit parfaitement les communications du réseau périphérique avec le cylindre d'axe. On voit également des ramifications partant du cylindre d'axe et se dirigeant vers le réseau périphérique dans lequel elles se confondent.

» Dans les sections transversales on aperçoit la coupe circulaire de la fibre nerveuse, à l'intérieur de laquelle, mais pas toujours exactement dans son centre, on voit la section du cylindre d'axe dans lequel on distingue encore la coupe des trois tuyaux concentriques qui le composent.

» C'est sur des sections transversales ainsi obtenues, qu'on peut observer des tubes partant des parois du tuyau du cylindre d'axe et allant vers la périphérie, non pas en ligne droite, mais en se divisant et décrivant des sinuosités.

» Tous les tubes dont on voit l'origine sur les parois du cylindre d'axe ne peuvent pas être suivis jusqu'à la périphérie de la fibre nerveuse, parce

que ceux qui ne rayonnent pas dans le plan de la section, sont coupés : ce qui prouve qu'ils affectaient une direction oblique plus ou moins parallèle à l'axe.

» Les petits tubes nerveux qui composent le réseau de la fibre nerveuse et le cylindre d'axe lui-même se trouvent colorés en bleuâtre par l'acide chromique quand on les observe dans leur continuité. Mais lorsqu'on considère les trois couches concentriques de la coupe du cylindre d'axe, on remarque ordinairement que la couche centrale présente une couleur rouge, la couche moyenne une couleur bleuâtre et la couche externe une couleur jaune orange.

» Tous les faits précédemment signalés peuvent être observés dans toute la série des animaux vertébrés. On avait dit que la structure de la fibre nerveuse dans la lamproie (*Petromyzon fluviatilis*) formait une exception en ce que la fibre nerveuse était composée, dans les nerfs périphériques, par une enveloppe et un cylindre d'axe sans moelle nerveuse, et dans les portions nerveuses centrales du système nerveux, seulement par un cylindre d'axe nu.

» Nous pouvons dire que, suivant nos observations sur la structure de la fibre nerveuse, ces exceptions n'existent pas : car on voit sur des coupes longitudinales de la moelle épinière de ce poisson, dans les grosses fibres nerveuses dites fibres de Müller, des ramifications innombrables et plus déliées que dans les mammifères, partant du cylindre d'axe et se dirigeant vers la périphérie de chaque fibre primitive nerveuse, en formant un réseau continu et très-compliqué qui occupe la place qu'on avait assignée à la moelle nerveuse.

» Dans les fibres nerveuses de petit diamètre, quand on observe les coupes transversales, on voit qu'elles sont composées elles-mêmes d'un cylindre d'axe presque toujours excentrique, et d'une enveloppe tellement fine, que dans les coupes longitudinales on la voit beaucoup moins distinctement que le cylindre d'axe, ce qui avait fait penser que dans ces cas l'enveloppe n'existait pas.

» Les tubes très-déliés qui composent chaque fibre nerveuse primitive, contiennent le liquide nerveux d'apparence huileuse, qu'on croyait être libre dans l'espace qui sépare l'enveloppe d'avec le cylindre d'axe.

» La raison pour laquelle on a méconnu jusqu'à présent la structure réelle de la fibre nerveuse primitive me semble tenir à ce qu'on examinait toujours les nerfs à l'état frais, état dans lequel il n'est pas possible d'apercevoir les petits tubes nerveux à cause de leur diaphanéité trop grande ;

en outre, on mettait en usage un mauvais procédé de préparation, qui consiste à dilacérer les nerfs avec des aiguilles avant de les placer sous le microscope, ou de les comprimer sous des lamelles de verre de façon à les altérer. La première méthode détruit la structure de la fibre primitive et la seconde en exprime le contenu en détruisant en même temps les petits tubes nerveux eux-mêmes. Tous les autres procédés de préparation qui ont été employés offrent des inconvénients encore plus grands. Dans le mode de préparation que j'ai mis en usage, les fibres nerveuses sont altérées aussi peu que possible, et par la méthode des coupes que j'emploie, je conserve toujours les rapports des diverses parties entre elles telles qu'elles se trouvent dans la nature.

» Déjà avant moi on avait vu des particularités qui peuvent être rapprochées de la structure nouvelle que je viens de signaler dans la fibre nerveuse primitive. M. Valentin avait remarqué que dans l'enveloppe de la fibre nerveuse il y avait une espèce de texture fibrillaire. M. Remak a dit que la fibre nerveuse de l'écrevisse contenait, au lieu de moelle, une grande quantité de tubes très-fins qui marchaient longitudinalement, mais ces observateurs n'avaient pas donné une signification précise à ce qu'ils avaient vu. »

A l'occasion de cette communication, M. **Claude Bernard** fait quelques remarques sur la structure de la moelle allongée et sur la détermination du *nœud vital*.

« Frappé de l'importance de ce que vient d'exposer M. le Dr *Bernard*, S. A. **Monseigneur le Prince Charles Bonaparte** demande, pour son instruction, dit-il, si ce que l'illustre physiologiste vient d'appeler *le point de vitalité* de M. Flourens, diffère du *nexus* ou point d'intersection de deux nerfs d'un célèbre anatomiste allemand. »

« M. **Bernard** répond que tous les physiologistes savent que le point de la moelle allongée dont la lésion détermine la mort subite a été très-exactement limité en 1827 par M. Flourens au niveau même de l'origine des deux nerfs pneumo-gastriques (1), sous le nom de *point premier moteur* du mécanisme respiratoire ou *nœud vital*. M. Bernard ne connaît pas le travail auquel M. le Prince Charles Bonaparte vient de faire allusion. »

---

(1) Flourens, *Recherches expérimentales sur les propriétés et les fonctions du système nerveux dans les animaux vertébrés*; 2e édition, 1842, p. 196.

« M. Le Prince **Bonaparte** insiste pour que l'on décide si le *point vital* si exactement déterminé par notre savant confrère, est autre chose que l'intersection des deux nerfs, proclamée depuis si longtemps en Allemagne. »

CHIMIE. — *Recherches sur de nouvelles bases phosphorées; par* **MM. Aug. Cahours** *et* **A.-W. Hofmann.**

« Dans un travail publié par M. Paul Thenard (*Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, tome XXI, page 144, et tome XXV, page 892) sur l'action réciproque de l'éther méthylchlorhydrique et du phosphure de calcium, ce chimiste annonça l'existence de plusieurs produits correspondant aux différents composés que le phosphore forme avec l'hydrogène, dans lesquels cet élément se trouverait remplacé par des quantités équivalentes de méthyle. Dans ce travail fort intéressant, M. Paul Thenard se contenta de constater la formation de ces différentes substances et d'en établir la composition par l'analyse, sans en faire une étude approfondie.

» Depuis cette époque, la découverte du stibéthyle par MM. Lœwig et Schweitzer, celle de M. Hofmann relative aux ammoniaques composées, démontrèrent que dans l'ammoniaque et ses analogues on peut remplacer l'hydrogène, soit partiellement, soit en totalité, par des groupes binaires tels que le méthyle, l'éthyle, l'amyle, le phényle, etc., sans leur faire perdre leurs propriétés basiques; il y a plus : en ce qui concerne les composés de l'arsenic et de l'antimoine, ces propriétés se trouvent considérablement exaltées par l'introduction des radicaux précédents à la place de l'hydrogène. D'une autre part, la découverte des bases tétraméthylées, tétréthylées, etc., de M. Hofmann, celle des bases correspondantes de l'arsenic et de l'antimoine, faite simultanément par MM. Cahours et Riche d'une part, par M. Landolt de l'autre, démontrent qu'on pouvait aller plus loin et remplacer dans l'ammonium les 4 équivalents d'hydrogène qu'il renferme par des quantités équivalentes des radicaux alcooliques, et qu'en outre il existait pour l'arsenic et l'antimoine des composés correspondant à l'ammonium.

» Il restait donc à combler la lacune existant entre les composés de l'azote et ceux de l'arsenic : l'étude des combinaisons phosphorées semblait promettre une ample moisson de faits; c'est dans ce but que, pendant un séjour d'un mois que j'ai fait à Londres, nous avons entrepris, M. Hofmann et moi, les expériences dont nous allons avoir l'honneur de communiquer les résultats à l'Académie d'une manière sommaire.

» Nous avons d'abord essayé de produire les composés phosphorés correspondant à l'ammoniaque et à l'ammonium, en employant une marche

analogue à celle qu'avait suivie M. Paul Thenard, en remplaçant toutefois le phosphure de calcium par le phosphure de sodium, qu'on obtient facilement par l'union directe du sodium et du phosphore, et l'éther méthylchlorhydrique par l'éther méthyliodhydrique. L'action est très-vive à chaud ; de plus, il se forme des produits inflammables et détonants, de telle sorte qu'outre que ce mode de préparation n'est pas sans danger, il expose encore à perdre le fruit de son travail ; il se forme enfin des produits complexes dont la séparation ne saurait s'effectuer sans de grandes difficultés. C'est ainsi que nous avons reconnu l'existence des composés :

» $Ph\,Me^2$, liquide qui correspond au cacodyle ;

» $Ph\,Me^3$, liquide qui correspond au stibéthyle et à la tri-éthylamine ;

» $Ph\,Me^4.I$, belle substance cristallisée qui correspond à l'iodure de tétraméthylammonium.

» Mais ce mode de préparation étant trop peu sûr et fournissant des mélanges dont la séparation présente d'énormes difficultés, nous avons dû rechercher quelque autre méthode qui nous permît d'obtenir d'une manière assurée quelques-uns des composés précédents en abondance et dans un grand état de pureté. La réaction qu'il nous a paru le plus convenable de tenter pour résoudre la question était l'action réciproque du terchlorure de phosphore $Ph\,Cl^3$ et du zinc-méthyle ; l'action de ce même chlorure de phosphore sur le zinc-éthyle et le zinc-amyle devait fournir, en outre, des résultats semblables ; l'expérience a pleinement confirmé nos prévisions.

» On sait qu'en faisant réagir le zinc sur les iodures des radicaux alcooliques, dans l'espoir d'isoler ces radicaux, M. Frankland a découvert des corps du plus haut intérêt, le *zinc-méthyle*, le *zinc-éthyle*, le *zinc-amyle* qui se comportent comme de véritables métaux doués de propriétés électropositives très-énergiques. Eh bien, si l'on introduit l'un quelconque de ces curieux composés dans un tube en U rempli d'acide carbonique, à travers lequel on dirige des vapeurs de terchlorure de phosphore, la masse s'échauffe fortement et l'on obtient bientôt une masse visqueuse qui se solidifie complétement par le refroidissement. Cette masse solide est un composé de chlorure de zinc avec la triphosphométhylamine ou la triphosphéthylamine, etc., suivant qu'on a fait usage du zinc méthyle, du zinc éthyle, etc. Ces réactions s'expliquent facilement au moyen des équations suivantes :

$$PhCl^3 + 3(C^2H^3Zn) = 3ClZn + Ph(C^2H^3)^3,$$
$$PhCl^3 + 3(C^4H^5Zn) = 3ClZn + Ph(C^4H^5)^3,$$
$$PhCl^3 + 3(C^{10}H^{11}Zn) = 3ClZn + Ph(C^{10}H^{11})^3.$$

» Ces composés de chlorure de zinc et de triphosphométhylamine, de triphosphéthylamine, etc., étant distillés avec un excès d'une dissolution concentrée de potasse caustique, il se forme du chlorure de potassium et du zincate de potasse qui restent dans la cornue, tandis qu'il passe à la distillation des huiles volatiles, possédant une odeur toute spéciale qui se rapproche de celle des bases arséniées, douées de propriétés alcalines très-prononcées, et que l'analyse nous a démontré être la triphosphométhylamine, la triphosphéthylamine et la triphosphamylamine.

» Ces corps forment avec les acides des sels cristallisables et très-solubles, leurs chlorhydrates donnent avec le bichlorure de platine des composés de couleur orangée, très-solubles, et qu'une évaporation lente abandonne en beaux cristaux.

» La triphosphométhylamine, mise en contact avec l'iodure de méthyle, s'échauffe fortement et donne une matière concrète, soluble en grande proportion dans l'alcool, et se séparant par l'évaporation de ce liquide, sous la forme de longues aiguilles blanches dont la composition est exprimée par la formule

$$Ph(C^2H^3)^4.I.$$

C'est par conséquent l'iodure de tétraphosphométhylammonium.

» L'iodure d'éthyle agit de la même manière, mais moins énergiquement, et donne une combinaison isomorphe avec la précédente, représentée par la formule

$$Ph(C^2H^3)^3(C^4H^5).I.$$

» Avec l'iodure d'amyle on obtient

$$Ph(C^2H^3)^3(C^{10}H^{11}).I.$$

» La triphosphéthylamine, traitée de même par les radicaux alcooliques, donne

$$Ph(C^4H^5)^3(C^2H^3).I,$$
$$Ph(C^4H^5)^4.I,$$
$$Ph(C^4H^5)^3(C^{10}H^{11}).I.$$

» Le second de ces composés donne des cristaux d'une grande beauté.

» La triphosphamylamine nous a donné pareillement les composés

$$Ph(C^{10}H^{11})^3(C^2H^3).I,$$
$$Ph(C^{10}H^{11})^3(C^4H^5).I,$$
$$Ph(C^{10}H^{11})^4.I.$$

» Ces iodures sont facilement décomposés par l'oxyde d'argent; on obtient ainsi de l'iodure de ce métal et des composés très-solubles, doués d'un pouvoir alcalin considérable et neutralisant parfaitement les acides les plus énergiques.

» Ces oxydes neutralisent fort bien l'acide chlorhydrique et donnent des composés cristallisables qui forment de belles combinaisons avec le bichlorure de platine.

» Les chloroplatinates de tétraphosphométhylammonium et de tétraphosphéthylammonium nous ont donné à l'analyse des nombres qui conduisent aux formules

$$Ph(C^2H^3)^4 Cl, Pt Cl^2,$$

et

$$Ph(C^4H^5)^4. Cl, Pt Cl^2.$$

» En outre, les iodures précédents traités par les sels d'argent, azotate, sulfate, etc., donnent, par double décomposition, de l'iodure d'argent et des sels des bases phosphammoniées.

» Ce mode de production, fondé sur l'idée si féconde de la double décomposition, nous ayant fourni des résultats de la plus grande netteté, nous avons substitué le terchlorure d'arsenic $As Cl^3$ au trichlorure de phosphore $Ph Cl^3$. Nous avons alors obtenu du chlorure de zinc et de la triarsenméthylamine, de la triarsenéthylamine, etc.

» Le chlorure de bismuth paraît agir d'une manière analogue; mais les résultats sont beaucoup moins nets.

» Nous nous proposons de donner bientôt de plus amples détails sur ces produits et de faire connaître en outre l'action de quelques autres chlorures volatils sur le zinc-méthyle et le zinc-éthyle. »

PHYSIQUE. — *Note sur l'osmose et ses applications industrielles; par* M. DUBRUNFAUT.

« La macération, telle qu'elle a été recommandée et appliquée par de Dombasle au travail des sucres, est évidemment fondée sur les propriétés de la force osmotique, découverte par Dutrochet, et étudiée depuis par divers savants, et notamment par MM. Matteucci, Graham et Lhermite.

» De Dombasle a observé que les betteraves crues découpées en tranches

ou en morceaux ne subissent pas la macération, et qu'elles la subissent au contraire fort bien quand elles ont été préalablement desséchées ou chauffées à 100 degrés. Il a conclu de là que le tissu végétal subissait par la coction ou la dessiccation une modification qui l'assimilait aux substances chimiques inertes, en lui permettant d'obéir aux seules lois de l'affinité et de la cohésion, et il a désigné cette modification par le nom d'*amortissement*. En d'autres termes, de Dombasle a conclu de ses expériences que la macération ou l'osmose ne se produisait que sur des cellules mortes.

» Cependant tous les travaux de Dutrochet établissent nettement que l'osmose s'applique très-bien à la cellule vivante, et c'est ainsi qu'il avait été conduit à considérer cette force comme pouvant, à l'exclusion de la force vitale des vitalistes, expliquer beaucoup de fonctions organiques. Néanmoins toutes les expériences faites par Dutrochet avec son endosmomètre prouvent qu'il ne refusait pas la force osmotique à la cellule morte. Le fait observé par de Dombasle est exact, c'est-à-dire que des tranches de betteraves non amorties ne subissent pas la macération, tandis qu'elles la subissent très-bien quand elles ont été amorties. En consultant l'expérience pour reconnaître la cause de ces différences, nous avons été conduit à reconnaître :

» 1°. Que des pulpes de betteraves subissent la macération, et qu'elles la subissent d'autant mieux, que la pulpe est plus divisée;

» 2°. Que les procédés d'amortissement recommandés par de Dombasle produisent dans le tissu une désagrégation analogue à celle qui a été pratiquée par Link, pour justifier les conceptions et observations de Hedwig, Treviranus et Kieser sur la constitution de la cellule;

» 3°. Que l'aspect opalin des tranches de betteraves est dû à la présence de gaz renfermés dans les méats intercellulaires, et que ces gaz, de même que l'adhérence normale des cellules, nuisent à l'afflux des liquides macérateurs aux cellules, et contrarient ainsi le double courant de la force osmotique;

» 4°. Que la force osmotique parviendrait néanmoins à surmonter sans amortissement ces résistances après un certain temps, si des réactions secondaires ne venaient alors troubler le résultat utile de la macération, par des altérations plus ou moins profondes et variées, comme les fermentations glaireuse et lactique;

» 5°. Enfin, que la cellule dans la betterave fraîche et non amortie se trouve dans un état de turgescence qui la rend peu propre à subir ce que

Dutrochet a nommé l'*endosmose implétive*, et qui dans ce cas doit être le véhicule d'une réaction active (1).

» Ces observations expliquent les apparentes contradictions que l'on pourrait trouver dans les conditions de la macération, établie par de Dombasle et les lois de l'osmose admises par Dutrochet. Elles prouvent que l'amortissement pratiqué par de Dombasle n'a pas d'autre but que de désagréger les groupes de cellules pour les rendre perméables aux eaux de macération en même temps qu'il élimine l'air en totalité ou en partie et qu'il modifie plus ou moins l'état turgide des cellules.

» Du reste, l'élévation de température qui dans les expériences d'osmose accroît l'intensité de la force, accélère aussi la macération.

» D'après les considérations précédentes et après les expériences de Dutrochet, on devait croire que les acides produiraient l'amortissement des tranches de betteraves. C'est en effet ce que nous avons observé. Les acides dilués produisent cette réaction, et ce qui n'est pas moins remarquable, c'est que l'acide sulfurique, employé à la dose de 4 à 5 millièmes du poids des racines, produit cette réaction à la température de + 15 degrés, sans produire sur le sucre cristallisable la moindre altération : ce qui est tout à fait contraire aux prévisions de la science, car des dissolutions de sucre pur dans les mêmes conditions sont profondément altérées.

» Les sels acides produisent le même effet. Il en est de même des alcalis et des sels alcalins qui agissent vivement sur le tournesol. Les sels neutres ne produisent rien de pareil, à moins qu'on ne les fasse agir en dissolutions concentrées.

» Nous avons observé, en outre, que les vins franchement acides produisent l'amortissement des betteraves découpées en tranches ou en mor-

(1) Cet état turgide des cellules dans la betterave et dans toutes les racines charnues pivotantes se révèle par une expérience fort simple : si l'on fait dans une racine de ce genre une section longitudinale dans un plan parallèle à l'axe, ou mieux dans un plan qui renferme l'axe de la racine, les deux surfaces qui résultent de cette section et qui devraient être planes, offrent deux courbures convexes, telles à partir du nœud vital, qu'elles ne peuvent plus se juxtaposer, à moins de les y contraindre par un effort. Il en est de même de toutes les sections faites dans le même sens. Un pareil effet révèle un état de tension inégal dans les tissus du centre et de la périphérie de la racine à partir du nœud vital, et un effet pareil et symétrique se produit dans la tige à partir de ce nœud. La racine en se formant perd cette propriété, qui existe au maximum au sortir du sol ; les racines fanées la recouvrent à un haut degré par leur immersion dans l'eau. Cet effet, quelle qu'en soit la cause, accuse un état de tension inégal des cellules à partir de l'axe, et l'état turgide de ces cellules plus grand dans le voisinage de l'axe que près de la périphérie ne peut être mis en doute en présence des faits que nous venons de signaler.

ceaux, et nous avons fait sortir de cette observation une méthode industrielle de distillation des betteraves qui consiste à les faire fermenter à l'état de tranches dans de l'eau acidulée ou dans des vins de betteraves contenant du ferment développé. Cette fermentation, qui préserve la racine de toute espèce d'altération, se produit avec une grande perfection, et quand elle s'est accomplie dans de bonnes conditions, on trouve le sucre de la cellule remplacé par son équivalent d'alcool, qu'on peut à son tour isoler par la macération ou par distillation.

» Ces faits s'expliquent suffisamment par les réactions successives de l'amortissement de la macération et de la fermentation alcoolique, sans avoir besoin d'admettre, comme l'ont fait quelques chimistes, une fermentation effectuée dans la cellule, fermentation qui ne pourrait se produire sans briser cette cellule et sans laisser ainsi dans les tranches fermentées des traces de désorganisation que le microscope n'y fait pas découvrir. L'explication que nous avons donnée de la fermentation de fragments de betteraves, en faisant connaître cette fermentation nouvelle, suffit à tous les faits bien observés.

» Dès le mois d'avril 1853, et par conséquent à une époque antérieure aux travaux du docteur Graham sur l'osmose, nous avions eu la pensée de chercher à appliquer cette force pour opérer l'analyse de certains mélanges chimiques. A cette occasion, nous nous sommes occupé des moyens de mesurer l'intensité variable des deux courants qui se manifestent parallèlement dans les réactions osmotiques, et dont l'endosmose de Dutrochet n'est que la résultante.

» La méthode que nous avons suivie dans ces recherches diffère peu de celle qui a été adoptée par M. Matteucci. Cette étude, dont nous publierons plus tard les résultats détaillés, nous a démontré que nos prévisions étaient fondées et qu'il est possible, à l'aide de l'osmose, d'opérer la séparation plus ou moins complète de certains mélanges de sels ou autres substances chimiques qui sont solubles dans l'eau. C'est, au reste, un résultat auquel le docteur Graham est arrivé de son côté, quoique la publication qu'il en a faite soit postérieure à la nôtre, qui date d'avril 1854.

» Nous avons fait une première application de ces observations à l'épuration des mélasses de betteraves et à l'extraction de leur sucre. Ces mélasses, comme on le sait, sont un mélange de sucre et de sels organiques et inorganiques, parmi lesquels se trouvent surtout le nitrate de potasse et le chlorure de potassium.

» En plaçant dans un endosmomètre de Dutrochet ces mélasses à leur

densité normale en présence de l'eau, il s'établit, conformément aux lois découvertes par Dutrochet, deux courants, dont l'un très-énergique marche de l'eau vers la mélasse, tandis que l'autre plus faible marche de la mélasse vers l'eau. Ce dernier courant entraîne dans l'eau les sels organiques et inorganiques de la mélasse, en laissant dans l'endosmomètre le sucre dilué avec la matière colorante et une fraction de sels qui, dans une première opération, échappe à la réaction. La mélasse ainsi traitée a perdu sa mauvaise saveur; elle est devenue comestible à la manière de la mélasse de canne, et elle peut, en étant soumise aux opérations du raffinage, fournir des cristallisations de sucre.

» Les eaux chargées de sels, soumises à la concentration, fournissent de belles cristallisations de nitre, de chlorure et des sels organiques qui ont besoin d'être examinés. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Note sur la composition chimique de l'eau de pluie tombée aux environs de Toulouse pendant le premier semestre de l'année 1855; par* **M. E. Filhol.** (Extrait.)

« Le procédé que j'ai suivi pour déterminer la proportion d'ammoniaque renfermée dans ces eaux, est le même que celui qui a été employé par M. Boussingault. L'eau qui a servi à mes essais a été prise à la campagne; je me suis entouré d'une multitude de précautions pour éviter qu'elle ne fût mêlée avec des poussières ou d'autres impuretés. Chaque essai a porté sur environ 10 litres d'eau.

Voici les résultats :

Quantité d'ammoniaque contenue dans un litre d'eau.

	gr.
Janvier	0,00060
Février	0,00082
Mars	0,00083
Avril	0,00044
Mai	0,00055
Juin	0,00070
Moyenne	0,00065

» Ces résultats se rapprochent beaucoup de ceux que M. Boussingault avait obtenus en opérant sur de l'eau recueillie à la campagne dans les environs de Paris.

» L'eau de pluie recueillie à Toulouse contient une dose d'ammoniaque

beaucoup plus forte que celle de la campagne; c'est ainsi qu'un litre d'eau recueillie au centre de la ville, en janvier 1855, a fourni $0^{gr},0026$ d'ammoniaque. La même quantité d'eau recueillie en février en a fourni 0,0066.

» Un litre d'eau de neige, prise à la campagne en février 1855, a donné $0^{gr},0060$ d'ammoniaque. L'eau provenant de la neige ramassée après trente-six heures de séjour sur le sol renfermait $0^{gr},0030$ d'ammoniaque par litre.

» Ces résultats sont d'accord avec ceux des auteurs dont j'ai parlé plus haut.

» D'après mes analyses, l'eau de pluie tombée aux environs de Toulouse pendant le premier semestre de 1855 renfermait par mètre cube $26^{gr},540$ de matières solides en dissolution. La quantité de chlorure de sodium contenue dans ces $26^{gr},540$ de matière s'élevait seulement à $2^{gr},850$; elle était, comme on le voit, fort inférieure à celle qui a été trouvée dans d'autres localités. Il est facile de s'expliquer ces différences en tenant compte du voisinage plus ou moins grand de la mer, de la force et de la direction des vents, etc.

» La quantité d'azotate de soude contenue dans un mètre cube d'eau de pluie récoltée aux environs de Toulouse s'élève à 3 grammes.

» J'aurai l'honneur de communiquer plus tard à l'Académie les résultats de mes recherches sur les eaux pluviales ramassées pendant le deuxième semestre de 1855, et alors je donnerai l'analyse complète de ces eaux; j'y joindrai celle des limons déposés par l'Ariége et par la Garonne. »

ORGANOGRAPHIE VÉGÉTALE. — *Sur les vrilles des Cucurbitacées,* Note adressée à l'occasion d'une communication récente; par **M. D. Clos.** (Extrait.)

« La comparaison d'un grand nombre de plantes de cette famille me permet d'énoncer les propositions suivantes :

» 1°. La vrille n'est pas indispensable pour la symétrie de la famille, car elle manque dans le genre *Ecbalium,* et aussi à plusieurs des nœuds de la Bryone dioïque et des *Cucumis.*

» 2°. La vrille n'est jamais axillaire : elle se trouve toujours placée sur le même plan horizontal que la feuille.

» 3°. Quand la vrille existe, un ou plusieurs bourgeons ou pédoncules sont interposés entre elle et la feuille, et cela sans détriment pour le bourgeon ou pédoncule axillaire.

» 4°. Dans l'*Ecbalium,* où la vrille manque constamment, les bour-

geons ou pédoncules sont tous situés à l'aisselle de la feuille. Il en est ainsi chez le *Cucumis* et la Bryone aux nœuds où manque la vrille.

» Ces résultats de l'observation autorisent à conclure : que la vrille a une influence incontestable sur la position des bourgeons et des pédoncules; que la vrille et la feuille ne doivent compter que pour un dans la symétrie.

» En admettant cette interprétation, on devra considérer la vrille comme un dédoublement collatéral de la feuille.

» Jamais la vrille des Cucurbitacées n'a, en effet, de bourgeon à son aisselle, et ce caractère la distingue essentiellement de la feuille. On voit bien, il est vrai, parfois dans le Melon deux feuilles naissant presque au même niveau sur la tige et offrant l'une et l'autre un pédoncule axillaire; mais ce cas n'a aucune similitude avec celui où une vrille accompagne la feuille : ces deux feuilles juxtaposées appartiennent à deux plans, à deux nœuds différents, et leur rapprochement provient de la contraction extrême de l'entre-nœud qui les sépare : la vrille et la feuille, au contraire, émanent d'un seul plan, d'un seul nœud.

» Si la vrille manque chez certaines Cucurbitacées (*Ecbalium*), chez d'autres elle est double, située des deux côtés du pétiole, soit à l'état normal (*Cucumis bicirrha*, Forst.), soit accidentellement, comme nous l'avons constaté chez le Melon et chez une espèce de *Cucurbita*. Ici, comme pour tous les autres organes dédoublés, le dédoublement collatéral (*diremptio collateralis*) peut s'opérer d'un seul côté ou des deux côtés de l'organe qui se dédouble.

» La vrille est ordinairement simple chez les *Cucumis* et la Bryone, simple et bifide chez le *Momordica charantia*, à deux branches (*Lagenaria vulgaris*), à trois (*Cyclanthera pedata*), à quatre (*Sicyos angulatus*), à six et sept (Potiron).

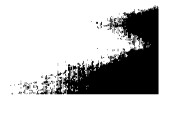
» Le nombre des faisceaux fibro-vasculaires des vrilles varie selon les plantes : il est de quatre (*Cucumis metuliferus* et Bryone dioïque), de sept (Potiron), de huit (*Lagenaria*), de douze (Pastèque); et chez elles il est sans rapport avec les faisceaux soit de la tige, soit des pétioles ou des pédoncules. Il en est autrement chez le *Cyclanthera pedata* et le *Sicyos angulatus* : dans ces deux plantes, la vrille est à six faisceaux, et on retrouve ce même nombre dans le pétiole des feuilles de la première, dans les pédoncules des fleurs, soit mâles, soit femelles, de la seconde. »

MÉDECINE. — *Sur la corrélation qui peut exister entre le diabète sucré et la tuberculisation pulmonaire; par* M. LEGRAND. (Extrait.)

« Un médecin anglais, le docteur Copland, a avancé que la présence des tubercules complique presque toujours le diabète sucré, qu'il nomme, à cause de cela même, *phthisurie sucrée*. M. Andral est venu corroborer cette manière de voir en disant, dans sa dernière communication, qu'on rencontre presque toujours des tubercules dans les poumons des diabétiques. L'observation rapportée dans la Note que j'ai aujourd'hui l'honneur d'adresser à l'Académie offrant un nouvel exemple de cette corrélation ne semblera peut-être pas dénuée d'intérêt.

» La personne qui fait l'objet de l'observation que je résume ici est diabétique, et comme elle n'a jamais offert aucun symptôme qui pût faire soupçonner la présence de tubercules dans les poumons, mais bien tous ceux qui caractérisent la gastralgie et la dyspepsie, j'ai combattu cette névrose par tous les moyens indiqués en pareil cas; j'ai beaucoup amélioré l'état de l'estomac et par suite l'état général, mais sans diminuer les proportions du sucre fourni par les urines. Depuis la communication de M. Andral, j'ai recherché avec attention s'il existait quelque lésion du côté du foie, et rien ne m'a permis de douter que cet organe ne fût dans des conditions parfaitement normales. Alors j'ai fait un examen des plus minutieux de la poitrine, et j'ai trouvé certains signes que j'ai eu plusieurs fois l'occasion d'observer chez des malades qui offraient des symptômes caractéristiques de la présence de tubercules dans les poumons : aussi je considère maintenant comme très-probable que cette personne, bien qu'elle n'ait jamais craché le sang, qu'elle ne s'enrhume que rarement et qu'elle n'offre jamais de mouvements fébriles, a des tubercules à l'état cru dans les poumons. C'est par suite de cet état, l'organe ne brûlant point entièrement le sucre fabriqué par le foie, qu'il en passe une partie dans les urines. On voit par là que dans certains cas, le diabète sucré deviendra un motif de soupçonner chez l'individu qui en sera atteint la présence de tubercules dans les poumons; le médecin se trouvera ainsi conduit à instituer de prime abord une médication mieux appropriée à la nature de la maladie principale, et aura chance d'obtenir des résultats plus favorables que ceux qu'on doit attendre lorsqu'on ne s'adresse qu'au symptôme, ainsi qu'on a fait jusqu'à présent. »

M. LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES, INSCRIPTIONS ET



Belles-Lettres de Toulouse prie l'Académie des Sciences de vouloir bien comprendre cette Société savante dans le nombre de celles auxquelles elle accorde le *Compte rendu* hebdomadaire de ses séances.

(Renvoi à la Commission administrative.)

M. de Castelnau, près de partir pour le cap de Bonne-Espérance, où il doit résider en qualité de consul de France, prie l'Académie de lui donner des instructions qui puissent le diriger dans ses recherches.

« Je compte, dit M. de Castelnau, m'occuper, comme dans mes précédents voyages, de météorologie, de géographie, de géologie, d'anthropologie et de zoologie. Mon fils, qui m'accompagne, se propose de pénétrer dans l'intérieur de l'Afrique australe dans la direction du grand lac de N'gami. »

M. Rochas adresse une Lettre en réponse à la Note de M. Kuhlmann concernant la question de priorité pour les procédés de *silicatisation* des pierres, Note insérée au *Compte rendu* de la séance du 29 octobre 1855.

« La question débattue devant être prochainement l'objet d'une décision judiciaire, il semble prématuré, dit M. Rochas, de discuter le fond de la question. Quant à la forme, je me bornerai à dire que les rapports qui ont existé entre M. Kuhlmann et moi ne sont pas de nature à ce qu'il soit en droit de me désigner comme ayant été son agent salarié, puis renvoyé de son service. »

M. Poey transmet copie d'une Lettre adressée de Plombières au journal *l'Ami des Sciences* par M. Turk, concernant un cas dans lequel ce médecin a répété avec succès les expériences de *MM. Vergnès* et *Poey* concernant l'extraction galvanique des métaux introduits dans le corps humain.

M. Gaillard transmet copie d'une Lettre qu'il a adressée à M. le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics concernant un frein pour les chemins de fer, dont son frère est inventeur.

M. de Bryas prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission à l'examen de laquelle a été renvoyé son Mémoire intitulé : *Observations relatives à la fabrication des tuyaux de drainage.*

(Renvoi à la Commission composée de MM. Boussingault, de Gasparin, Payen, Rayer, Decaisne et Peligot.)

M. Passot écrit de nouveau relativement à son « Mémoire sur le rapport des différentielles du second ordre des coordonnées rectangulaires des trajectoires ». Il se borne à demander que la Commission chargée de l'examen de ce Mémoire veuille bien déclarer si elle le considère comme étant, oui ou non, de nature à pouvoir devenir l'objet d'un Rapport.

(Renvoi à la Commission nommée.)

M. Perreul, auteur d'une Note récemment présentée, concernant l'*application de la vapeur aux travaux de culture*, adresse un supplément à cette Note.

Cette addition est renvoyée, comme la Note principale, à l'examen de la section d'Économie rurale, à laquelle est adjoint un membre de la Section de Mécanique, M. Morin.

MM. Bouët et Doucin annoncent être en possession d'un procédé pour la *conservation des viandes à l'état frais* au moyen de l'application nouvelle d'un produit chimique; ils prient l'Académie de vouloir bien charger une Commission de prendre connaissance de leur procédé, afin d'en constater l'efficacité.

Si MM. Bouët et Doucin veulent envoyer une description suffisamment détaillée de ce procédé, leur Mémoire sera renvoyé à l'examen d'une Commission. Jusque-là l'Académie n'a point à s'en occuper.

M. Plumier présente un échantillon de *pain* fabriqué avec deux parties de farine de seigle et une partie de fécule de pomme de terre.

M. Arnut adresse, de Rochefort, une Lettre concernant son Mémoire sur un *appareil destiné à la transmission des forces*.

(Renvoi à l'examen des Commissaires nommés : MM. Piobert, Morin, Séguier.)

M. Martin de Brette demande et obtient l'autorisation de reprendre un Mémoire qu'il avait précédemment présenté sous le titre de *Projet de cible électromagnétique*.

M. Deloche adresse une semblable demande concernant ses deux Mémoires sur la *Théorie de la gamme et des accords*.

M. Guillon prie l'Académie de vouloir bien réserver pour le concours de 1856 des pièces qu'il avait présentées au concours de cette année, et qu'il n'a pu, comme il se le proposait, accompagner en temps utile des documents justificatifs.

(Renvoi à la future Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

A 5 heures un quart, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 6 heures.

F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 12 novembre 1855, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2e semestre 1855; n° 19; in-4°.

Description des machines et procédés pour lesquels des brevets d'invention ont été pris sous le régime de la loi du 5 juillet 1844, publiée par les ordres de M. le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics; t. XIX et XX. Paris, 1855; in-4°.

Description des machines et procédés consignés dans les brevets d'invention, de perfectionnement et d'importation dont la durée est expirée et dans ceux dont la déchéance a été prononcée, publiée par les ordres de M. le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics; t. LXXXIII. Paris, 1855; in-4°.

Histoire et statistique de la vigne et des grands vins de la Côte-d'Or; par M. J. Lavalle. Paris, 1855; *accompagnée d'un album et d'un plan topographique.* (Concours pour le prix de Statistique.)

ERRATA.

(Séance du 22 octobre 1855.)

Page 654, 3e ligne en remontant, *au lieu de* Triton-Bay dans la Nouvelle-Californie, *lisez* Triton-Bay dans la Nouvelle-Guinée.

(Séance du 5 novembre.)

Page 753, 9e ligne en remontant, *au lieu de* des injections iodées dans les collections séreuses, *lisez* des injections iodées dans les cavités séreuses.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 19 NOVEMBRE 1855.

PRÉSIDENCE DE M. REGNAULT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *De l'action du salpêtre sur la végétation; par* **M. Boussingault.** (Extrait.)

« Le salpêtre exerce sur le développement des plantes une action des plus favorables et des plus prononcées; cette propriété n'était pas inconnue des anciens, et si l'emploi de ce sel dans les cultures n'a pas été généralisé, il faut en voir la cause dans le prix élevé qu'il atteint dans les localités éloignées de sa production, surtout quand aux frais occasionnés par le transport venaient encore s'ajouter des taxes souvent excessives. Aussi l'agriculture n'est-elle entrée résolument dans l'application du salpêtre à l'amélioration du sol qu'alors qu'on l'eut rencontré au Pérou en gisements extrêmements puissants. La connaissance de cette importante découverte parvint en Europe en 1821. L'analyse du nitrate fut faite pour la première fois à l'École des Mines de Paris par un jeune Péruvien, M. Mariano de Rivero, et ce fut un des Membres les plus illustres de cette Académie, l'abbé Haüy, qui en détermina la forme cristalline.

» C'est dans la province de Taracapa, située entre le 19e et le 22e degré de latitude australe, qu'on rencontre, dans une plaine aride, à huit ou dix lieues de la côte, des amas de nitrate de soude, de sel marin et de borate de chaux.

» La *Pamba del Tamaragual,* élevée d'environ 1000 mètres au-dessus du niveau de l'océan Pacifique, et formée d'alluvions, de conglomérats, de bois fossile d'une époque très-récente, présente des gîtes de salpêtre que l'on considère comme intarissables. Ces gîtes ne s'étendent pas au delà de six lieues de la plage; passé cette limite, le nitre est remplacé par le sel marin.

» Les Péruviens désignent par le nom de *caliche* le salpêtre mélangé au sable et à l'argile. Ces mélanges contiennent de 20 à 65 pour 100 de nitrate. Le caliche blanc cristallisé est du salpêtre pur, et, sur quelques points, il est si dur, si compacte, qu'il faut employer la poudre pour l'exploiter. Le caliche forme des couches de 2 à 3 mètres de puissance sur un développement de 80 à 400 mètres; pour en extraire le nitrate, on le traite par l'eau bouillante; la dissolution est évaporée par le feu ou par la chaleur du soleil, et quand le sel est sec, il est expédié au port d'*Iquique* où on l'expédie en Europe et aux États-Unis. Suivant M. de Rivero, la valeur du salpêtre d'Iquique livré par les exploitants de *Tamaragual*, lorsqu'il y a des demandes, est de 25 francs les 100 kilogrammes.

» L'exploitation du salpêtre de la province de Taracapa ne prit de l'extension qu'à partir de 1831. Dans les cinq dernières années, l'exportation a dépassé trois millions de quintaux (poids espagnol).

» Il est remarquable qu'avant la conquête, les Péruviens ne tiraient aucun parti du salpêtre. Cependant les Incas possédaient en agriculture des connaissances pratiques très-avancées. L'observation attentive des circonstances qui accompagnent le refroidissement occasionné par la radiation nocturne, leur avait appris à préserver leurs champs des effets de la gelée en troublant la transparence de l'air au moyen de la fumée; ils fertilisaient la terre avec le guano, préparaient un engrais actif avec du poisson desséché, et, des excréments de l'homme, ils obtenaient une poudrette qu'on répandait à petites doses au pied de chaque plant de maïs.

» Les bons effets du nitrate de soude sur les cultures qui en reçoivent 120 à 125 kilogrammes par hectare ne sauraient être révoqués en doute depuis les expériences comparatives faites en Angleterre par M. David Barclay, en France par M. Kuhlmann, et l'on peut affirmer que dans les importations considérables du salpêtre du Pérou dans la Grande-Bretagne la part prélevée par l'agriculture, déjà très-large aujourd'hui, tend continuellement à s'accroître.

» Une fois établi que les nitrates de potasse et de soude contribuent énergiquement au développement des plantes, il reste à connaître comment

ils agissent. Se comportent-ils à la facon des sels alcalins toujours si efficaces sur la végétation? ou bien, en raison de leur constitution complexe, agissent-ils à la manière des engrais dérivés des substances animales, comme, par exemple, les sels ammoniacaux? Ces questions ont certainement leur importance, et c'est avec l'espoir de contribuer à les résoudre que j'ai institué quelques expériences dont je présente les résultats dans ce Mémoire.

» La seule explication que je connaisse de l'effet utile des nitrates sur la végétation est de M. Kuhlmann. Cet habile chimiste, en s'appuyant sur d'intéressantes recherches qui généralisent le fait de la production de l'ammoniaque par l'action de l'hydrogène naissant sur l'acide nitrique, arrive à cette conclusion, que, lorsque les nitrates interviennent dans la fertilisation des terres, leur azote avant d'être absorbé par la plante est transformé, le plus souvent, en ammoniaque dans le sol même. Il suffit donc, ajoute M. Kuhlmann, pour justifier la haute utilité des nitrates, que ces sels soient placés sous l'influence désoxydante de la fermentation putride dont le résultat définitif doit être du carbonate d'ammoniaque. Il est regrettable que M. Kuhlmann n'ait pas recherché si, réellement, les matières organisées, en se putréfiant, transforment en ammoniaque l'acide nitrique des nitrates (1); cette recherche était d'autant plus opportune que l'on sait avec quelle facilité l'azote constitutif de l'ammoniaque est changé en acide nitrique. C'est même sur cette tendance à l'oxydation des éléments de l'ammoniaque qu'est fondée la théorie la plus plausible de la nitrification d'un sol où sont réunies des matières animales et des bases alcalines.

» J'ai donc cru devoir examiner si la présence de matières organiques putrescibles dans le sol est indispensable pour que l'azote du nitrate qu'on y a introduit soit assimilé par la plante; car, dans le cas où l'assimilation aurait lieu en leur absence, il serait permis de tirer deux conclusions : la première, qu'il n'est pas nécessaire que l'azote de l'acide nitrique soit préalablement transformé en ammoniaque, en dehors du végétal, pour devenir apte à être fixé dans l'organisme; la seconde, que dans leurs effets sur la végétation, les nitrates ne se comportent pas seulement comme des sels à base de potasse ou de soude.

» Le procédé que je devais adopter consistait naturellement à faire naître une plante dans du sable rendu stérile par la calcination, en y ajoutant une quantité connue d'un nitrate alcalin et des cendres; l'arrosement ayant

---

(1) KUHLMANN, *Expériences chimiques et agronomiques*, p. 62, 97 et 103.

lieu avec de l'eau pure. Dans le cas où la plante viendrait à se développer, il fallait en faire l'analyse, et pour constater le nitrate qu'elle aurait absorbé, déterminer rigoureusement le nitrate resté dans le sable.

» Ici se présentait une difficulté. Pour atteindre un degré satisfaisant de précision, il convenait de soumettre à l'analyse une très-forte fraction du sable; le mieux eût été d'analyser la totalité; mais comme l'opération fût devenue à peu près impraticable dans le cas où la masse du sol eût été considérable, j'ai dû restreindre cette masse; et pour apprécier l'influence que le volume du sol rendu stérile pouvait exercer sur la végétation, j'ai répété des expériences faites à l'air libre, consignées dans mon dernier Mémoire, en exagérant en quelque sorte la masse du sol stérile. Ces deux expériences ont porté sur un lupin et sur du cresson. Je me bornerai à présenter les résultats de la première observation.

Expérience sur le lupin.

Sol de sable et cailloux de quartz.......	1524 grammes.
Pot à fleurs en terre cuite.............	513
Sable et pot........	2037 grammes.

» Le 10 mai 1855, planté un lupin pesant $0^{gr},302$.

» La plante s'est développée en plein air; mais des mesures étaient prises pour la mettre à l'abri aussitôt qu'il commençait à pleuvoir. Le pot à fleurs était placé dans un plat en porcelaine, à 1 mètre au-dessus d'un gazon. On avait ajouté au sable calciné $1^{gr},3$ de cendres lavées et $0^{gr},2$ de cendres alcalines.

» L'arrosement a été fait avec de l'eau saturée de gaz acide carbonique.

» On a mis fin à l'expérience le 2 août, lorsque les cotylédons étaient flétris, que quelques-unes des feuilles placées à la partie inférieure commençaient à se décolorer. La plante avait 12 centimètres de hauteur; elle portait quatorze feuilles; desséchée, elle a pesé $1^{gr},415$, c'est-à-dire cinq fois autant que la semence.

» L'analyse a indiqué :

	gr
Dans la plante sèche: azote..........................	0,0166

» L'analyse du sable a été faite sur le dixième.

Azote dosé dans le dixième, $0^{gr},00039$; dans la totalité......	0,0039
	0,0205
Dans la graine: azote...........................	0,0170
En trois mois de végétation, gain.......................	0,0035

» C'est à très-peu près le résultat obtenu l'année dernière en faisant végéter la plante dans un sol dont la masse était dix fois moindre.

» Dans cette expérience exécutée à l'air libre, en plein soleil, par un vent parfois assez vif, il a été consommé pour l'arrosement une quantité d'eau très-considérable. Mais comme cette eau ne renfermait pas de traces appréciables d'ammoniaque, comme les cendres ajoutées au sable calciné ne contenaient ni cyanures, ni charbon azoté, il n'y a pas eu lieu d'introduire des corrections; le résultat a été déduit directement des nombres donnés par les analyses. Condition essentielle, car, à mon avis, une expérience de cette nature est évidemment tarée, quand, par suite de l'impureté des agents que l'on fait concourir au développement des plantes, on est obligé d'avoir recours à des corrections.

» Rassuré sur l'influence exercée par la masse d'un sol stérile sur la végétation, j'ai maintenu le poids du sable dans lequel la plante devait se développer entre des limites qui permissent d'en faire l'analyse en opérant sur le tiers ou sur la moitié, afin de multiplier le moins possible les erreurs inhérentes au procédé. Le poids du sol a été de 200 à 300 grammes.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE. — *Influence du nitrate de potasse sur la végétation de l'*Helianthus.

» Deux graines de soleil, pesant ensemble $0^{gr},062$, ont été déposées le 10 mai 1855 dans du sable calciné, auquel on avait mêlé $0^{gr},1$ de cendres alcalines et 1 gramme de cendres lavées, et successivement, dans le cours de l'expérience, $1^{gr},11$ de nitrate de potasse. Le sable a été humecté d'abord avec de l'eau pure, et, après la germination, l'eau employée était saturée de gaz acide carbonique. La plante a végété à l'air libre sous un toit en verre qui la préservait de la pluie et de la rosée. Cette disposition a été prise pour toutes les expériences dont il sera question dans ce Mémoire.

» Le 20 mai, les graines étaient sorties du sol; à partir de cette époque, la plante fit de rapides progrès.

» Le 19 août, un des soleils avait atteint une hauteur de 72 centimètres et portait neuf belles feuilles, un bourgeon floral; six feuilles fanées adhéraient à la partie inférieure de la tige. L'autre soleil avait 50 centimètres; il portait dix feuilles d'un beau vert et sept feuilles fanées.

» Le 22 août, le sommet de la tige d'un des plants ayant été rompu par accident, on mit fin à l'expérience.

» Les deux plants, après leur dessiccation, pesèrent $6^{gr},685$; savoir :

Tiges ligneuses..........	$3^{gr},990$	
Feuilles................	$1^{gr},635$	$6^{gr},685$
Racines................	$1^{gr},060$	

Dosage de l'azote dans les plants et dans le sol.

» A cause de la présence du nitrate, l'azote a été dosé par la méthode de combustion par l'oxyde de cuivre.

» On a opéré sur 1 gramme de plante sèche contenant :

Tiges	$0^{gr},597$	$1^{gr},000$
Feuilles	$0^{gr},244$	
Racines	$0^{gr},159$	

I.	Matière 1 gramme. — Azote trouvé, en poids		$0^{gr},01705$
II.	Id.	Id.	$0^{gr},01672$
III.	Id.	(dosage par la chaux sodée)	$0^{gr},01560$

» D'après les analyses faites par la méthode de combustion, on trouve que les $6^{gr},685$ de plantes sèches renfermaient

Azote........ $0^{gr},1126$

» Le sable et le pot à fleurs pesaient $242^{gr},80$.

» En trois opérations, dans lesquelles on a analysé $121^{gr},40$ de matière, on a obtenu $0^{gr},0226$ d'azote.

Pour la totalité........ $0^{gr},452$

» Les deux graines plantées le 10 mai, pesant $0^{gr},062$, renfermaient $0^{gr},0019$ d'azote.

» Comparons maintenant la quantité d'azote introduite avec le nitrate de potasse à celle qu'on a trouvée dans la plante et dans le sol.

Dans la plante sèche : azote	$0^{gr},1126$	$0^{gr},1578$
Dans le sol	$0^{gr},0452$	
Dans $1^{gr},110$ de nitrate de potasse	$0^{gr},1536$	$0^{gr},1555$
Dans $0^{gr},062$ de graines	$0^{gr},0019$	
Différence		$+ 0^{gr},0023$

» Ainsi, dans cette expérience, durant une végétation de près de quatre mois, on a retrouvé dans la plante et dans le sol, à 2 milligrammes près, l'azote apporté par le nitrate de potasse, et le gain en azote, si gain il y a, n'a pas excédé 2 milligrammes.

» Si la plante a puisé dans le nitrate tout l'azote que renfermait son albumine, sa caséine, etc., elle a dû en absorber $0^{gr},8026$. Or, comme chaque équivalent de nitrate, en pénétrant dans l'organisme d'un végétal, porte avec lui 1 équivalent d'alcali, il en résulte qu'en fixant $0^{gr},1126$ d'azote les *Helianthus* ont dû recevoir $0^{gr},3741$ de potasse.

» Par l'examen des cendres, on a constaté que les $6^{gr},685$ de plante sèche avaient dû contenir $0^{gr},419$ d'alcali : ce sont $0^{gr},05$ de plus que ne porte le nombre déduit du nitrate absorbé; mais on doit attribuer cet excès à l'alcali qu'ont pu fournir les cendres végétales ajoutées au sable lors du commencement de l'expérience.

» On a vu que, d'après l'azote acquis pendant la végétation, la potasse aurait absorbé $0^{gr},8026$ de nitrate. Comme on en avait employé $1^{gr},110$, il devait en rester $0^{gr},3075$ dans le sol. Une recherche spéciale a montré que le sable avait dû renfermer $0^{gr},34$ de matières salines très-riches en nitrate de potasse.

» Malgré les différences que je viens de signaler entre les nombres donnés par le calcul et ceux trouvés directement, on peut, je crois, résumer comme il suit les faits précédemment exposés :

» 1°. L'azote du nitrate absorbé est assimilé par la plante.

» 2°. Pour chaque équivalent d'azote assimilé, l'*Helianthus* paraît avoir fixé dans son organisme 1 équivalent de potasse.

» 3°. On retrouve dans le sol, à peu près en totalité, le nitrate que la plante n'a pas absorbé.

» 4°. L'action du nitrate de potasse, très-prononcée dès le début de la végétation, se manifeste sans qu'il soit nécessaire d'ajouter au sol une matière organique putrescible.

» Que se passe-t-il lorsque le nitrate a pénétré dans la plante? Son azote, avant d'entrer dans la constitution de l'albumine végétale, est-il transformé en ammoniaque, suivant la réaction indiquée par M. Kuhlmann? C'est là une question que mes expériences ne sauraient résoudre.

DEUXIÈME EXPÉRIENCE — *Végétation de l'*Helianthus *dans un sol stérile, sans l'intervention du nitrate de potasse.*

» Pour mieux juger des effets du nitre, j'ai disposé une expérience comparative qui a consisté à mettre, le 10 mai, deux graines de soleil exactement dans les conditions où avaient été placées les graines dans la première expérience; même exposition, même sol, même eau pour l'arrosement. Il n'y a eu de différence que la suppression du nitrate de potasse dans les substances ajoutées au sable calciné.

» Après l'apparition des feuilles primordiales, la végétation a marché avec une lenteur extrême. Ainsi le 15 juin, les feuilles primordiales étaient décolorées, et chaque plant, haut de 6 à 8 centimètres, portait deux feuilles

d'un vert pâle. A cette époque, les soleils au régime du nitre avaient 20 centimètres de hauteur.

» Le 22 août, jour où la plante fut enlevée, la tige grêle la plus haute avait 20 centimètres, le plant portait deux feuilles seulement très-peu colorées, et trois autres petites feuilles à l'état rudimentaire.

» Après dessiccation, les plants desséchés ont pesé $0^{gr},325$.

» Les analyses de la plante et du sol ont conduit aux résultats suivants :

	gr
Dans la plante : azote............	0,0022
Dans le sol.....................	0,0032
	0,0054
Dans les graines pesant $0^{gr},068$.......	0,0021
Différence......	+ 0,0033

» Dans cette expérience, l'azote acquis pendant une végétation à l'air libre prolongée pendant près de quatre mois n'a pas dépassé $0^{gr},003$.

Influence du nitrate de soude sur la végétation.

» Le nitrate de soude étant aujourd'hui le seul nitrate employé en agriculture, j'ai dû examiner si dans son action sur la végétation il se comportait comme le nitrate de potasse; les expériences ont été faites sur du cresson alénois, et, comme points de comparaisons, la plante a été cultivée simultanément à l'air libre dans de la terre de jardin et dans du sable rendu stérile. Les graines ont été plantées le 21 août 1855, et les plants enlevés le 7 octobre.

TROISIÈME EXPÉRIENCE. — *Végétation du cresson dans de la terre fortement fumée.*

» Dix graines ont fourni dix plants en fleurs pesant secs $1^{gr},580$, c'est-à-dire soixante-six fois le poids de la semence. L'azote acquis en six semaines s'est élevé à $0^{gr},053$.

QUATRIÈME EXPÉRIENCE. — *Végétation du cresson dans un sol stérile.*

» Dans 295 grammes de sable quartzeux, auquel on avait ajouté $0^{gr},2$ de cendres alcalines et 1 gramme de cendres lavées, on a semé vingt et une graines. Après la germination, on a arrosé avec de l'eau chargée de gaz acide carbonique.

» Douze graines seulement ont levé. La végétation a eu lieu en plein air, à l'abri de la pluie. Les douze plants secs ont pesé $0^{gr},11$, trois fois et demie le poids de la graine semée.

» Les dosages ont été faits par la chaux sodée.

» L'azote du sable a été déterminé sur le tiers de la matière.

» Voici le résultat :

	gr
Dans la plante : azote..............	0,0016
Dans le sol.....................	0,0030
	0,0046
Dans la graine..................	0,0025
Différence.....	+ 0,0021

» En sept semaines de végétation il y aurait eu un gain d'azote de 2 milligrammes, mais ce nombre est probablement trop fort. Comme dans une des séries de mes recherches antérieures, j'avais disposé un pot à fleurs contenant du sable calciné, des cendres, sans y semer du cresson, le sable a été arrosé pendant toute la durée de l'expérience avec l'eau employée à l'arrosement des plants. Dans le sable qui avait le même poids que celui où le cresson s'était développé, l'analyse a indiqué $0^{\text{millgr}},7$ d'azote qu'on ne peut attribuer qu'à une influence de l'air. A la surface, ce sable présentait des taches vertes occasionnées par la présence d'une végétation cryptogamique que je prierai notre savant confrère M. Montagne de vouloir bien examiner.

Cinquième expérience. — *Végétation du cresson sous l'influence du nitrate de soude.*

» Les choses étant disposées exactement comme dans la quatrième expérience, on a graduellement introduit dans le sable $0^{\text{gr}},216$ de nitrate de soude; seize graines, semées le 21 août, ont produit seize plants peu élevés, mais extrêmement vigoureux. Les feuilles étaient d'un vert foncé, mais elles présentaient un peu moins de surface que celles du cresson en terre de jardin. La plante avait tallé, le 9 octobre, jour où l'expérience a été terminée, chacun des plants avait huit à douze feuilles très-résistantes.

» Les plants secs ont pesé $0^{\text{gr}},831$, vingt-deux fois le poids de la semence.

	gr	gr
Les plants secs contenaient : azote..........	0,0254	0,0342
Dans le sol..........................	0,0088	
Dans $0^{\text{gr}},2163$ de nitrate : azote...........	0,0357	0,0376
Dans les seize graines....................	0,0019	
	Différence.....	0,0034

On retrouve ainsi, dans la récolte et dans le sol, à 3 milligrammes près,

l'azote apporté par le nitrate; et dans le sable, on a pu constater la présence du sel que la plante n'avait pas absorbé.

» Il me paraît résulter de ces recherches, que les nitrates alcalins agissent sur la végétation avec autant de promptitude et peut-être avec plus d'énergie que les sels ammoniacaux. Ainsi, dans les expériences sur l'*Helianthus,* faites dans des sols de même nature, d'égal volume, dans des conditions atmosphériques identiques, à l'air libre, en arrosant avec la même eau, on a vu, par la seule intervention de 1 gramme de nitrate de potasse, la plante atteindre une hauteur de 50 à 72 centimètres, porter une fleur, faire entrer dans l'albumine végétale plus de 1 décigramme d'azote, et produire en matière sèche cent huit fois le poids de la graine. La plante a fixé environ 3 grammes de carbone, c'est-à-dire qu'en trois à quatre mois elle a décomposé, pour s'en approprier la base, plus de 5 litres de gaz acide carbonique.

» Maintenant, que s'est-il passé en l'absence du salpêtre? L'*Helianthus* s'est à peine développé; sa tige grêle portait deux ou trois feuilles d'un vert pâle; seulement 3 milligrammes d'azote ont été assimilés; par conséquent, il ne renfermait pas sensiblement plus de tissu azoté qu'il n'en existait dans la graine. La plante sèche n'a pesé que cinq fois le poids de la semence, et, en trois mois d'une végétation languissante, il n'y a pas eu 4 décilitres de gaz acide carbonique décomposés.

» Les résultats obtenus avec le cresson ne sont pas moins significatifs. Dans un sol stérile, la plante, en sept semaines, à l'air libre, n'a pas acquis 2 milligrammes d'azote; après sa dessiccation, elle ne pesait que trois fois autant que la semence, ayant assimilé, au plus, le carbone de 1 décilitre d'acide carbonique, bien qu'elle ait été arrosée avec de l'eau saturée de ce gaz.

» Quelques centigrammes de nitrate de soude ont changé complétement la physionomie de l'expérience. La plante devint alors comparable à celle qui se développait dans un sol fumé; elle a pris 25 milligrammes d'azote, et pesé, sèche, vingt-deux fois autant que la graine d'où elle était sortie. En un mois et demi, le carbone acquis représentait 7 décilitres de gaz acide carbonique.

» L'influence si manifeste des nitrates sur le développement de l'organisme végétal corrobore cette opinion émise dans un précédent Mémoire, que la décomposition du gaz acide carbonique par les feuilles est en quelque sorte subordonnée à l'absorption préalable d'un engrais fonctionnant à la manière du fumier de ferme; cet engrais, indifféremment, peut

être de l'ammoniaque. une matière organique putrescible, un nitrate comme ces recherches l'établissent : il suffit que l'azote qu'il apporte soit assimilable, qu'il puisse, en un mot, concourir à la formation du tissu azoté du végétal.

» La démonstration de ce fait, que le salpêtre agit très-favorablement sur la végétation, par suite de son absorption directe et sans le concours de substances susceptibles d'éprouver la fermentation putride, permet de comprendre pourquoi certaines eaux exercent sur les prés des effets extrêmement marqués, quoique souvent elles ne renferment que des traces à peine dosables d'ammoniaque, c'est que ces eaux contiennent ordinairement des nitrates qui concourent comme l'ammoniaque, mieux même que l'ammoniaque, à la production végétale.

» Cette remarque a bien son importance; car dans l'état actuel de l'art agricole on peut soutenir que l'origine la moins contestable de la fertilité du sol arable réside dans la prairie irriguée. C'est là où sont concentrés dans les fourrages, des éléments disséminés dans l'air et dans l'eau, lesquels, après avoir traversé l'organisme des animaux, passent en grande partie dans la terre labourée. Aussi, quel qu'ait été le progrès de la culture dans une contrée, à moins d'une richesse de fonds toute particulière, on trouve qu'il y a toujours des prairies plus ou moins étendues annexées au sol livré à la charrue. L'exception ne se montre que là où il est loisible de se procurer les immondices des centres de population, ou bien encore là où parvient le guano ou le salpêtre du Pérou.

» Il faut bien le reconnaître, la source des principes fertilisants est comprise dans d'étroites limites, et le plus souvent il ne dépend pas du cultivateur de la rendre plus abondante. A la vérité on lui conseille d'augmenter son bétail pour obtenir plus de fumier; mais c'est, en fin de compte, lui conseiller d'avoir plus de prairies où se développe cette végétation assimilatrice qui donne sans cesse au domaine, sans en rien recevoir. Sans doute, le bétail est un intermédiaire indispensable entre le pré et la ferme; mais quand, à l'aide des plus simples notions de la science agricole, on recherche comment il fonctionne au point de vue qui nous occupe, on trouve que, en réalité, il n'est pas un producteur, mais bien un consommateur d'engrais. En effet, le bétail ne restitue pas, il ne doit pas restituer à la fosse à fumier tous les principes fertilisants qu'il consomme à l'étable, par la raison qu'il s'en approprie une partie, et cela au plus grand profit de l'éleveur.

» En présence de la difficulté qu'on éprouve, je dirai même de l'impossibilité où l'on est de se procurer les engrais, on est conduit à se demander

s'il ne serait pas possible de les créer en faisant entrer l'azote et certains sels dans des combinaisons utilement assimilables par les plantes; et, si la solution d'un problème que son importance et sa gravité élèvent à la hauteur d'une question sociale, peut paraître encore bien éloignée, on ne saurait méconnaître cependant que déjà la science a révélé plusieurs phénomènes qui sont de nature à ne pas faire désespérer du succès.

» Ainsi, dans des conditions parfaitement déterminées, l'azote de l'air, en se combinant au carbone, entre dans la constitution d'un cyanure alcalin qui, une fois déposé dans le sol, devient un foyer d'émanations ammoniacales.

» La chaux phosphatée, si abondamment répandue à la surface du globe, est transformée en un des éléments les plus actifs des fumiers, lorsqu'on lui a fait perdre, par un moyen chimique, la cohésion dont elle est douée.

» L'oxygène de l'air, quand il a subi cette mystérieuse transmutation qui en fait de l'ozone, s'unit avec l'azote auquel il est mêlé, pour constituer, au contact d'un alcali, un engrais des plus énergiques, un nitrate. Un procédé capable de déterminer une rapide nitrification des éléments de l'atmosphère satisferait évidemment à la partie principale du problème. J'ajouterai que si, comme M. Schœnbein l'admet, l'ozone se manifeste toutes les fois que de la matière organique entre en putréfaction dans une terre humide convenablement aérée, il doit très-probablement se former du nitre aux dépens de l'azote de l'air dans un sol amendé avec du fumier de ferme.

» Quelle que soit son origine, qu'il provienne de l'union des éléments de l'air, ou que, résultat de la combustion lente de débris organiques, il soit apporté par les eaux, le salpêtre ajoute incontestablement des principes azotés assimilables aux mêmes principes introduits avec le fumier. C'est par son intervention combinée à celle de l'ammoniaque de l'atmosphère qu'on peut expliquer comment dans la culture rationnelle, où l'on fume avec parcimonie, où l'épuisement du sol est atténué par un choix judicieux dans les rotations, l'azote dans les produits récoltés est généralement supérieur à l'azote des engrais. . . . .

» La pluie est, il est vrai, le véhicule de l'ammoniaque de l'atmosphère; mais on commet, je crois, une erreur manifeste, en supputant, d'après le volume des eaux pluviales, ce que, en dehors des engrais, la terre reçoit de principes fertilisants. C'est supposer qu'un hectare de terrain ne reçoit pas d'autre eau que celle de la pluie qui tombe à sa surface. Cependant les eaux vives pénètrent le sol par voie d'imbibition, d'infiltration, et, bien qu'elles aient la pluie pour origine, elles dissolvent ou elles entraînent dans leur

parcours des matières utiles; la plupart renferment des nitrates ayant cet avantage sur les sels d'ammoniaque, qu'ils restent, qu'ils persistent comme agents de fertilité alors même que l'eau qui les a introduits dans le sol se dissipe par l'évaporation.

» Malgré l'énergie avec laquelle un nitrate manifeste son action, on ne saurait l'accepter comme un engrais complet, puisque, en définitive, il apporte seulement de l'azote et un alcali; mais en l'associant à du phosphate de chaux divisé chimiquement on obtiendrait vraisemblablement un compost possédant les qualités du guano avec plus de fixité dans l'élément azoté. En effet, d'un côté le guano consiste essentiellement en un mélange intime de sels ammoniacaux et de phosphate de chaux dans un état de division approchant, s'il ne l'égale pas, de l'état de division chimique, et de l'autre, il résulte des expériences rapportées dans ce Mémoire que les nitrates alcalins se comportent vis-à-vis des plantes comme des sels à base d'ammoniaque.

» Dans la campagne prochaine, je me propose d'essayer dans la grande culture l'emploi d'un mélange de nitrate de soude et de phosphate de chaux amené à un état de division chimique; lorsque ces essais seront terminés, je m'empresserai d'en communiquer les résultats à l'Académie. »

MALACOLOGIE. — *Observations sur les spermatophores des Gastéropodes terrestres androgynes; par* **M. A. Moquin-Tandon.**

« § I. Quand on sépare violemment deux *Limaçons* accouplés, on isole deux filaments roides, luisants, un peu nacrés, sortis tous deux, en partie de la verge d'un individu, en partie du vagin de l'autre.

» Dans le midi de la France, les enfants s'amusent, quand ils ont surpris des *Escargots qui se tiennent,* à les tirailler avec force, pour en *faire sortir les deux fils.*

» Ces deux fils sont deux *spermatophores.*

» Ces spermatophores, énormes relativement aux animaux qui les produisent, sont généralement composés d'une partie dilatée, c'est-à-dire d'une sorte de cuiller ou de capsule séminifère, et d'une partie plus ou moins étroite. La partie dilatée se trouve tantôt vers le tiers antérieur de l'appareil, tantôt à son extrémité postérieure.

» § II. Lister a vu le spermatophore de l'*Hélice vigneronne* (*Helix Pomatia*, Linn.); mais il l'a décrit et figuré assez imparfaitement. Il le regarde comme une espèce de *tendon* et le désigne sous le nom de *capreolus;* il

croit que ses fonctions consistent principalement à rendre plus assurée l'union copulatrice (1).

» Duverney a pris le spermatophore des *Limaçons* pour du *sperme condensé*. Il dit que la semence de ces Mollusques présente la consistance de la cire et *prend la figure des canaux par où elle passe*. Il ajoute « qu'elle
» est poussée par un mouvement semblable à celui des intestins qui chassent
» hors d'eux ce qu'ils contiennent. Pendant tout le temps de l'accouple-
» ment, excepté la première heure, elle file lentement des deux côtés, en
» passant de l'un des *Colimaçons* dans l'autre (2) ».

» Cuvier n'a pas eu connaissance des spermatophores des Gastéropodes. Du moins, il n'en parle pas dans son beau Mémoire sur la *Limace* et le *Colimaçon* (3).

» Draparnaud a pris le spermatophore des *Hélices* pour le *dard* de ces animaux. Il prétend que ce dernier « pénètre ordinairement dans le vagin...
» et que, dans certaines espèces, le dard de l'un des deux individus accou-
» plés est reçu dans la verge de l'autre, et réciproquement (4). » Pour expliquer le développement excessif de cette pièce mise à nu, Draparnaud suppose que, lorsque deux *Limaçons* accouplés sont séparés avec force, le dard s'allonge à son sommet et à sa base en un filament sétacé, de sorte qu'il acquiert alors une forme et surtout une longueur bien différentes de celles qu'il aurait, si on le retirait par la voie de la dissection : ce qui provient, suivant ce naturaliste distingué, de ce que la substance du dard est molle et extensible, et qu'elle cède, sans se rompre, à la tension produite par la séparation des deux individus (5).

» Le dard des *Limaçons* (*telum veneris*) diffère considérablement de leur spermatophore par son volume, par sa forme et surtout par son usage. Ce petit instrument n'est pas introduit ni dans le vagin, ni dans la verge, ni même dans la poche commune génitale. Il n'offre pas, au moment où il devient extérieur, la mollesse, la ductibilité dont parle Draparnaud; il est alors dur et cassant. D'un autre côté, le spermatophore pénètre, il est vrai,

(1) *Exercit. Anat.*, Londini, 1694, p. 115, *Pl. II*, *fig.* 4, 5.

(2) *Mém. Acad. Scienc.*, Paris, 1708, p. 51. — Valmont de Bomare répète, d'après Duverney, que le sperme des *Limaçons* est d'une *consistance de cire; Dict. d'Hist. nat.*, 1776, V, p. 132.

(3) Mém. sur la *Limace* et le *Colimaçon; Ann. Mus.*, VII, 1806, p. 140.

(4) *Tabl. Moll.*, Montpellier, an IX, p. 8. — Il répète cette assertion, p. 113, et désigne les *Helix aspersa* et *vermiculata*. — *Voyez* aussi son grand ouvrage, p. 90.

(5) *Hist. Moll.*, Montpellier, 1805, p. 7.

dans la partie femelle, mais il n'est pas introduit dans la verge; il sort au contraire de celle-ci.

» Nitzsch a observé le spermatophore de l'*Hélice porphyre* (*Helix arbustorum*, Linn.). Il le signale comme un corps filiforme roide, semblable à une soie. Il rapporte que, retiré de l'appareil génital avec lequel il n'avait aucune adhérence, ce corps paraissait fusiforme et terminé par deux extrémités grêles, pointues, formant un simple pas de vis à l'endroit où elles naissaient de la portion médiane. Nitzsch croit avoir vu ce bizarre instrument *sortir de l'orifice femelle*. Il ignore, du reste, ses fonctions; il le désigne sous le nom de *corps énigmatique* (1).

» Vers la même époque, Dutrochet a reconnu, chez les *Limaces*, que le sperme, qui est pâteux, s'accumule dans une espèce de sac ou gaîne, qu'il compare à une petite cornue fortement courbée sur elle-même. L'auteur décrit cette poche séminifère assez incomplétement; il n'en est pas moins le premier qui a vu et signalé le spermatophore des *Limaces*. Cet habile physiologiste a constaté que le réservoir spermatique, pendant l'accouplement, sortait de l'organe mâle et pénétrait dans l'appareil femelle. Dutrochet parle de cette petite poche, à l'occasion de ses expériences sur l'*état turgide* (2), et s'occupe beaucoup plus du phénomène qui arrive, quand on la tient plongée dans l'eau (3), que de sa forme, de ses fonctions ou de son origine.

» Il y a quelques années, j'ai appelé l'attention des malacologistes sur les spermatophores des Gastéropodes terrestres, particulièrement sur ceux des *Hélices* et des *Arions* (4). Mon appel n'ayant pas été entendu, et l'existence de ces curieux agents séminifères n'étant pas encore généralement admise pour les Mollusques céphalés autres que les Céphalopodes (5), j'ai cru devoir revenir sur leur étude. J'ai pensé que l'Académie écouterait peut-être avec quelque intérêt le résultat de mes observations.

» § III. Je vais décrire le spermatophore de l'*Hélice chagrinée* (*Helix aspersa*, Müll.) et celui de l'*Arion brun* (*Arion empiricorum*, Fér.).

» Ces deux spermatophores peuvent être considérés comme deux types

---

(1) *Archiv. für Anat. und Physiol.*, 1826, 4e cah., p. 629.

(2) *L'Agent imméd. du mouv. vit.*, Paris, 1826, p. 110.

(3) Placée dans l'eau, l'humeur spermatique est chassée de la cornue et remplacée par le liquide ambiant qui traverse les parois mêmes de la poche.

(4) Observ. sur le *capreolus* des *Hélices; Journ. Conch.*, 1851, p. 333. — Remarq. sur le *capreolus* des *Gastéropodes; Journ. Conch.*, 1852, p. 137.

(5) *Comptes rendus de l'Inst.*, XLI, p. 381, 382.

principaux, auxquels viennent se rattacher les différentes formes de tous les spermatophores que j'ai observés, jusqu'à présent, chez les Gastéropodes terrestres de la France.

» Parlons d'abord du spermatophore de l'*Hélice chagrinée*.

» Qu'on se représente un corps très-long, très-grêle, capillaire, comme cartilagineux, subcrétacé, élastique, un peu brillant, légèrement diaphane, offrant, vers le tiers antérieur, une dilatation oblongue, aplatie, assez régulièrement découpée et comme crénelée sur ses bords, et fortement courbée dans le sens de sa longueur. Lister a bien observé cette dilatation, dans le spermatophore de l'*Helix Pomatia*. Il la désigne sous le nom de *nodus*, et appelle *spinules* ses crénelures marginales. Cette dilatation forme comme une cuiller ou poche qui embrasse étroitement une petite masse pulpeuse légèrement jaunâtre, pleine de spermatozoïdes, à laquelle elle adhère, et contre laquelle sont appliquées les crénelures de ses bords.

» En avant, se voit une sorte d'appendice offrant quatre lamelles très-longues et très-étroites, unies ensemble à angle droit, de manière à produire quatre gouttières longitudinales assez profondes. Ces lamelles rappellent la structure tétragone à rebords tranchants, qu'on observe dans le dard de plusieurs espèces de *Limaçons*; elles s'épaississent un peu vers le bord libre, sur lequel elles présentent quelquefois une rainure longitudinale. D'autres fois, ce même bord se creuse légèrement, et sa rainure se transforme en une sorte de canal.

» La coupe transversale des quatre lamelles donne une petite croix de Malte un peu irrégulière.

» Cette partie antérieure de l'appareil se dilate sensiblement vers son extrémité, qui est obtuse. Sa couleur paraît souvent légèrement verdâtre.

» En arrière de la dilatation crénelée, le spermatophore est plus long et plus grêle qu'en avant. On dirait un ruban diaphane, à bords réfléchis du même côté, de manière à former un tube étroit. Ce tube se termine par un faible renflement.

» Dans une *Hélice chagrinée*, de taille moyenne, le spermatophore m'a offert un corps dentelé long de 12 millimètres, une partie antérieure de 25 et une partie postérieure de 70. Le corps dentelé était large de $1^{mm},50$, dans l'état ordinaire, et de 3 millimètres quand il était étalé. La partie grêle antérieure avait $0^{mm},33$ et la postérieure $0^{mm},25$.

» Quand on isole ce spermatophore, il se tord en divers sens. Son prolongement postérieur se boucle plusieurs fois et se met souvent en spirale. Exposé à l'air, ce curieux appareil se sèche, se durcit et devient plus ou

moins cassant (1). Le corps pulpeux conserve pendant quelque temps sa consistance.

» Le spermatophore dont il s'agit n'adhère pas à l'appareil génital ; il n'a aucune communication ni avec le dard, ni avec sa bourse. C'est un corps tout à fait libre (2).

» Le dard de l'*Hélice chagrinée* est beaucoup plus court que le spermatophore de cette espèce. Il présente au plus 9 à 10 millimètres de longueur (3). On vient de voir que le spermatophore de ce Mollusque offrait près de 11 centimètres. Je m'étonne que Draparnaud, observateur si habile, ait pu confondre deux corps aussi différents.

» Quand on examine deux *Hélices chagrinées* après l'accouplement, on voit, le plus habituellement, les dards entiers, rompus à la base et comme désarticulés, collés par une petite quantité d'humeur visqueuse dans le voisinage du double orifice sexuel ou contre le bord droit du plan locomoteur.

» Lister avait bien reconnu la situation du spermatophore dans la verge, à un moment donné, chez l'*Helix Pomatia,* puisqu'il compare cette dernière à une sorte de *gaîne* ou de *prépuce* (4).

» Voici maintenant la description du spermatophore de l'*Arion brun* ou *Limace rouge* (*Arion empiricorum,* Fér.).

» Chez ce Gastéropode, on découvre un corps allongé, légèrement comprimé, aminci aux extrémités, fortement arqué, assez semblable aux siliques de certaines *Astragales,* particulièrement à celle de l'*Astragalus hamosus* de Linné.

» Ce corps s'amincit antérieurement, et produit un appendice grêle, subulé, filiforme, plus ou moins aigu, percé à son sommet. En arrière, il se termine assez brusquement en pointe légèrement recourbée.

» Le côté concave de la partie dilatée est un peu aminci et comme caréné. Sur le dos ou le bord convexe, on remarque une rangée de denti-

---

(1) Porro is *capreolus* vere cartilaginosus est; nempe admodum durus, flexilis et fragilis; item nisi ubi *nodulus* prædictus est, instar cristalli pellucet. List., p. 116, 117.

(2) Ce spermatophore sera figuré dans mon Ouvrage sur les Mollusques, *Pl. XIII, fig.* 21, 22, 23, 24.

(3) Il a environ 1^{mm}, 1 de largeur.

(4) Unde ipsum penem esse tantum *thecam* sive *capreoli præputium* liquet. List., p. 116. — Neque tamen ipse penis flagelliformis aliud esse videtur quam *præputium* sive *vagina* qua *capreolus*...... reconditur. List., p. 118.

cules obliques d'avant en arrière, pointues, légèrement arquées, disposées comme les dents d'une scie. Ces denticules diminuent graduellement de grosseur en allant vers le prolongement sétacé et deviennent très-petites le long de ce dernier. J'en ai compté quatre-vingts dans un *Arion* de taille moyenne.

» La partie dilatée est longue de 10 à 15 millimètres (large de $1^{mm},75$ à 3 millimètres vers le milieu) et la partie étroite de 5 à 6. Les denticules les plus grandes m'ont offert environ $0^{mm},25$.

» Ce spermatophore est cartilagineux, blanchâtre et creux. Sa dilatation peut être comparée à une véritable capsule remplie d'humeur spermatique. Cette capsule communique avec l'intérieur tubuleux du prolongement antérieur (1).

» D'après ce qui vient d'être exposé, on doit conclure que le spermatophore de l'*Arion brun* diffère sensiblement de celui de l'*Hélice chagrinée*. Son réservoir séminal est beaucoup plus grand proportionnellement. Il n'existe pas vers le tiers antérieur, il occupe l'extrémité postérieure; ou, pour mieux dire, ce spermatophore ne possède pas de prolongement postérieur. Sa forme est celle d'une capsule arquée et non pas celle d'une cuiller plus ou moins droite. Ses denticules marginales sont pointues et non obtuses, sur un seul rang et non sur deux. Son appendice antérieur est tubuleux et non pourvu de quatre arêtes.

» § IV. Les spermatophores sont sécrétés par la partie étroite du fourreau de la verge et par son flagellum, ou bien, quand ce dernier n'existe pas, par la partie étroite du fourreau seulement.

» En disséquant avec attention l'organe mâle de plusieurs *Hélices*, j'ai observé, vers l'extrémité du fourreau, une multitude de petites papilles qui paraissaient de nature glanduleuse.

» Dans des *Helix tristis*, L. Pfeiff. (*H. ceratina*, Shuttl.), recueillis à la fin de l'été, le flagellum était rempli d'une matière un peu épaisse, offrant une quantité considérable de petits cristaux calcaires : c'était évidemment la matière du spermatophore avant son organisation.

» Dans le flagellum de plusieurs autres *Hélices*, j'ai remarqué, vers la base, quatre sillons longitudinaux analogues à ceux que Cuvier a découverts dans la bourse à dard de l'*Helix Pomatia*. C'est probablement dans ces sillons que se moulent, que se forment les arêtes de la partie antérieure du bizarre appareil qui nous occupe.

(1) Ce spermatophore sera figuré dans mon Ouvrage sur les Mollusques, *Pl. I, fig.* 14, 15 16, 17.

» Les spermatophores varient en longueur, suivant les Gastéropodes. Il serait curieux d'examiner si leur taille est en rapport avec celle du flagellum ou de la partie étroite du fourreau masculin. Le flagellum est assez long dans l'*Helix aspersa*. Le rétrécissement qui en tient lieu, dans l'*Arion empiricorum*, offre plus d'étendue que le fourreau lui-même. On sait que le prolongement flagelliforme est très-développé dans l'*Helix Niciensis*, un peu moins dans l'*aperta*, encore moins dans l'*explanata*, et qu'il est court dans le *limbata*, le *Carascalensis*, le *ciliata*, l'*unifasciata*, le *conspurcata*, le *cespitum* (1).

» Plusieurs physiologistes ont cru que le flagellum se retournait, comme le doigt d'un gant, au moment de l'union sexuelle, en même temps que le pénis, et devenait la partie terminale, active, excitante de l'organe masculin. Swammerdam, Cuvier, Oken, Brandt,..., ont tous cru au renversement et à la sortie du flagellum, et parlé à priori de la difficulté que devait présenter, après l'accouplement, la rétraction de cet appendice, lequel ordinairement n'est attaché nulle part. Mais le renversement et la sortie du flagellum, avant l'acte copulateur, n'étaient pas plus facilement explicables!

» L'appendice flagelliforme ne se renverse pas; il ne change même pas de place, pendant l'accouplement. Toutes les *Hélices* que j'ai disséquées, surprises au moment de la copulation, présentaient leur flagellum *pelotonné à la base du pénis*.

» Lorsqu'il existe un flagellum bien développé, le canal déférent s'insérant à sa jonction avec le fourreau masculin, si l'on regarde, avec Cuvier, l'appendice génital comme la partie terminale de la verge, qu'on prenne le fourreau de celle-ci pour le corps même du pénis, et qu'on suppose le renversement de l'organe tout entier, on sera conduit à admettre, avec plusieurs auteurs, que la verge n'est pas perforée à son sommet et que le canal déférent s'y insère par côté. Mais la verge des *Hélices*, il est facile de s'en convaincre, présente un orifice à sa terminaison et un orifice à sa base. Ce dernier communique, d'une part, avec l'appendice flagelliforme, et de l'autre avec le canal déférent. Le premier lui fournit le spermatophore; le second lui verse la semence.

» § V. Les spermatophores des Gastéropodes ont pour fonction l'intromission de l'humeur spermatique. Ils servent aussi à rendre l'union sexuelle plus intime, plus forte, plus certaine.

» Lister pense que les crénelures du nodus doivent retenir le corps dont

(1) Il n'existe pas dans les *Helix Pisana*, *fruticum*, *rotundata*, *lenticula*.

il s'agit dans les parties femelles (1). Les denticules de l'*Arion brun*, dirigées d'avant en arrière, empêchent évidemment le spermatophore de sortir du canal vaginal, mais ne portent aucun obstacle à son introduction. Les frémissements convulsifs de l'appareil reproducteur et des parties voisines, pendant l'accouplement, favorisent singulièrement la marche, la pénétration du corps séminifère.

» Le spermatophore entre dans le pénis par sa base, quelque temps après l'introduction de ce dernier; il le traverse dans toute sa longueur, et se rend lentement dans l'appareil femelle. Mais dans quelle partie de ce dernier appareil arrive-t-il?

» J'ai coupé avec une paire de ciseaux bien tranchants les verges de deux *Hélices chagrinées*, au moment de la copulation, vers le commencement. Ces Mollusques ont été aussitôt plongés dans l'alcool et disséqués un quart d'heure après. Le pénis de chaque *Hélice* traversait le vagin de l'autre individu, pénétrait dans le canal de la *poche copulatrice* (*vessie à long col* de Cuvier) et s'arrêtait à l'origine de sa *bifurcation*. Cette bifurcation est déterminée par la naissance d'un appendice étroit que j'ai désigné ailleurs sous le nom de *branche copulatrice* (2). La partie antérieure du spermatophore arrivait dans cette branche et *occupait la plus grande partie de sa longueur*. La dilatation crénelée et le prolongement postérieur se trouvaient encore dans la verge et dans son flagellum.

» Dans deux autres individus de la même espèce, examinés un peu plus tard, toute la partie antérieure du spermatophore, sa dilatation et une portion considérable du filament postérieur étaient reçus dans le vagin et dans la branche copulatrice.

» Enfin, dans d'autres *Hélices*, étudiées encore plus tard, des fragments de spermatophore se trouvaient dans le canal de la poche copulatrice ou

---

(1) Istius itaque *nodi uncinati*, inter alia usus esse videtur, ne *capreolus* semine lubricatus præpropere et citius ex utero exeat, quam par est. List., p. 117.

(2) Swammerdam l'appelle *tubus alter*. Vanbeneden l'a observé dans les *Helix aspersa* et *vermiculata* et l'a pris pour un conduit unissant l'organe en grappe à la poche du dard. Paasch, qui l'a décrit dans les *Helix aspersa* et *Austriaca*, le nomme *blinder Anhang der Blase* (appendice aveugle de la vessie). Siebold l'appelle *Divertikel*.

Cette branche est collée contre la matrice, au milieu ou à côté de la prostate déférente ou utérine (*partie étroite du testicule*, Cuv.), et située de manière à paraître comme la continuation du canal vaginal; mais elle est en général plus étroite que ce dernier. Après l'accouplement elle se boursoufle d'espace en espace, irrégulièrement; elle contient alors un grand nombre de spermatozoïdes.

dans la cavité même de cette dernière (1). Ces fragments étaient plus ou moins conservés et plus ou moins reconnaissables.

» Swammerdam assure avoir observé le dard (*ossiculum salinum*) de l'*Helix Pomatia* engagé dans le canal (*vas deferens*) de la vessie copulatrice (*sacculus purpurifer*) (2). Ce célèbre naturaliste a pris un morceau de spermatophore pour un dard. On a vu plus haut que Draparnaud avait fait la même erreur. Malgré cette fausse détermination, Swammerdam n'en a pas moins pressenti les fonctions du corps mucoso-crétacé qui nous occupe. Il les indique même assez nettement (3) pour qu'on soit étonné de l'oubli ou de la négligence des malacologistes à cet égard (4).

» Blainville a observé dans la poche copulatrice (5) du *Parmacella palliolum*, *un corps styliforme, sans adhérence, subcorné, translucide*. Ce corps était évidemment un spermatophore.

» Webb et Vanbeneden ont découvert aussi dans la poche copulatrice d'une autre *Parmacelle*, le *Parmacella Valenciennii*, disséquée à l'époque des amours, *un ou deux stylets cornés, plusieurs fois repliés sur eux-mêmes*. Ces prétendus stylets étaient sans point d'attache. Leur substance ressemblait à celle du cristallin de l'*Helix Pomatia*. Ils étaient creux, allongés, tordus en spirale, et composés de deux parties, l'une antérieure, très-grêle, terminée par un petit renflement percé dans le milieu, l'autre un peu épaisse et bosselée (6).

» Comme on le voit, ces spermatophores présentent beaucoup d'analogie avec celui de l'*Arion brun* qui vient d'être décrit. »

---

(1) Dans la poche copulatrice d'un *Helix fasciola*, j'ai rencontré plusieurs corps grêles mucoso-crétacés, demi-transparents, droits ou courbés, au milieu d'un liquide abondant, assez clair, tenant en suspension un grand nombre de spermatozoïdes. Dans celle d'un *Helix neglecta*, il y avait un filament long d'environ 4 millimètres, roide, tétragone, contourné sur lui-même.

(2) *Vas deferens* amplius dilatatum erat; inque eo, ut dixi, *ossiculum salinum* aliquando deprehendi. *Bibl. nat.*, I, p. 133.

(3) Unde mihi verisimiliter videtur, quod ossiculum hoc, sub coitu, aliquid forte humoris spermatici per superiorem vasis deferentis tubulum in matricem deducat. *Bibl. nat.*, loc. cit. — Lister a remarqué, de son côté, que le *capreolus* était *semine lubricatus*. Voyez le passage rapporté plus haut.

(4) Nitzsch, Carus et plusieurs autres savants physiologistes ont vu aussi des fragments de corps crétacés filiformes dans la vessie ou poche copulatrice de diverses *Hélices*.

(5) Voyez Féruss., *Pl. VII* A, *fig.* 9. — Dans la description donnée par Férussac (p. 96), il est parlé du *canal de la vessie copulatrice*. Dans le *Dictionnaire classique d'Histoire naturelle* (XIII, 1828, p. 70), il est question de l'*organe excitateur*.

(6) *Magaz. zool.*, V, 1836, *Pl. LXXVI*, *fig.* 11 et V. — *Bull. Acad. Sc. Brux.*, 1836, p. 92, lith.

GÉOLOGIE. — *Considérations générales et questions sur les éruptions volcaniques; par* M. CONSTANT PREVOST.

« J'ai cru devoir rappeler au souvenir de l'Académie, dans la précédente séance, quelques-unes des nombreuses et intéressantes questions qu'en 1852, au moment de la dernière éruption de l'Etna, je m'étais proposé d'étudier si les circonstances m'avaient permis de le tenter avec quelque chance de succès.

» L'Académie vient de montrer combien elle attache d'importance à la solution de ces mêmes questions en saisissant avec empressement la nouvelle occasion offerte par la récente éruption du Vésuve, et en chargeant un habile chimiste et géologue de continuer sous ses auspices les observations qu'il avait commencées à recueillir de son propre mouvement.

» Je regrette d'autant plus vivement qu'une absence momentanée de quelques semaines m'ait laissé ignorer les dispositions de l'Académie, que j'étais encore à Paris lors du court séjour qu'y a fait M. Deville, et que s'il m'avait fait part de ses projets de retourner en Italie, j'aurais regardé comme un devoir de me réunir à mes collègues en géologie, et d'aider M. Deville, autant qu'il m'aurait été possible de le faire, de l'expérience qu'un séjour de huit mois en Sicile et à Naples, des notes et des dessins nombreux, plus de vingt années de recherches, de discussions, de méditation et de professorat m'ont permis d'acquérir sur le sujet dont il allait s'occuper.

» Voulant remédier, s'il en était temps encore, à la fatalité qui m'a rendu étranger à la décision de l'Académie, j'avais commencé à rédiger à la hâte quelques instructions relatives aussi bien à la géologie stratigraphique de la Sicile qu'aux phénomènes volcaniques en général; mais j'apprends que la mission de M. Deville touche à sa fin, et que peut-être il a déjà quitté les îles Eoliennes pour retourner à Naples.

» Je me vois donc contraint de réduire mes recommandations à la constatation rigoureuse des phénomènes éruptifs dans la vue d'essayer de déduire de l'ensemble des effets observés, leurs causes premières, et d'expliquer les particularités et différences que ces effets présentent, selon les temps et les localités, par la variation des circonstances secondaires également constatées.

» Ne devant pas entrer ici dans les discussions qu'il serait indispensable de faire intervenir pour traiter *ex professo* la question des *éruptions*, je me

contenterai d'exposer rapidement, en suivant une marche dogmatique, mes impressions et mes opinions à ce sujet, livrant ces dernières comme des hypothèses à l'examen et à la critique de ceux qui auront observé les faits, déclarant n'avoir d'autre prétention que celle d'exciter et de concourir à la recherche de la vérité.

» *Qu'est-ce qu'une éruption?* ai-je dit.

» Et en effet, il importe avant tout de bien s'entendre sur la signification des termes employés, afin de ne pas laisser, comme cela n'a lieu que trop souvent, dégénérer des questions de principe en des digressions grammaticales et des disputes de mots.

» Par une *éruption volcanique* il faut entendre uniquement, selon moi, la projection plus ou moins violente et répétée par des ouvertures préliminairement produites dans le sol, de matières soit gazeuses, soit à l'état de vapeur, soit liquides, soit solides, pulvérulentes, fragmentaires, massives, etc.

» Les *éruptions* sont nécessairement intermittentes, les projections se succèdent à des intervalles qui varient depuis des fractions de seconde jusqu'à des siècles; elles cessent même tout à fait sans que les foyers d'où elles émanent soient pour cela inactifs et éteints.

» Les *éruptions* ne sont donc qu'un effet accidentel, presque exceptionnel, considérées par rapport à l'ensemble des phénomènes volcaniques et à ceux plus généraux de la cause ignée.

» La condition qui produit les *éruptions* n'est pas dans le foyer des volcans, elle est plus superficielle que profonde; ce sont particulièrement les obstacles qui s'opposent momentanément à la sortie des matières qui émanent de la masse planétaire et s'échappent d'une manière lente et plus ou moins continue, lorsque la route leur reste ouverte, qui donnent lieu, lorsque les obstacles viennent à céder, à ces explosions, à ces jets violents et répétés que l'on nomme *éruptions*.

» C'est une grave erreur que de regarder les *éruptions* comme les phénomènes nécessaires et caractéristiques des volcans; ceux-ci, loin d'être le principe des *éruptions*, en sont le produit, car d'une part des montagnes volcaniques peuvent s'élever sur le sol sans *éruptions* et par de simples épanchements de matières fluantes ou solides (volcans sous-marins): tout comme, d'un autre côté, certaines *éruptions* ne donnent pas lieu à la formation de véritables volcans (geysers).

» Un volcan ou cône volcanique à cratère central n'est qu'un entassement de matières déjà solides, ou consolidées par refroidissement, qui s'est

fait successivement autour des orifices par lesquels ces matières sont sorties, soit par déversement, soit par projection, peu importe.

» Maintenant, et pour abréger, admettons, par hypothèse, comme des propositions incontestées les suivantes :

» 1°. La masse planétaire terrestre, douée originairement d'une température inhérente à sa substance et placée dans une partie de l'espace moins chaude qu'elle ne l'était et ne l'est encore elle-même, s'est graduellement refroidie comme elle continue à se refroidir chaque jour.

» 2°. A un moment donné, la température des zones extérieures de la sphère était assez élevée pour qu'elles persistassent dans un état analogue à la fusion, de sorte que les molécules dont elles étaient composées, obéissant à la loi des forces centrifuges, purent se déplacer relativement et permettre à la masse malléable tournant sur elle-même de prendre la forme d'un sphéroïde déprimé aux pôles de son axe de rotation.

» 3°. De ce corps incandescent devaient alors s'élever sans cesse des effluves gazeuses et vaporeuses qui traversaient sans effort les matières fluides, pour se condenser bientôt par le froid de l'espace, et retomber dans le bain bouillant d'où elles étaient sorties.

» 4°. Mais lorsque, le refroidissement gagnant de l'extérieur vers l'intérieur, les matières molles augmentèrent de consistance et qu'elles passèrent à l'état solide, alors s'est constituée autour de la masse planétaire, restée fluide, une pellicule continue, une première enveloppe, un premier sol (le sol primitif); ce sol mince, mais augmentant incessamment d'épaisseur par sa surface inférieure aux dépens des matières sous-jacentes refroidies et à l'extérieur par l'entassement des matières rejetées également consolidées, est devenu l'obstacle croissant qui s'est opposé à la sortie libre des émanations planétaires et s'y oppose encore; une lutte non terminée s'est établie entre la force élastique des émanations et celle de résistance de l'enveloppe qui les emprisonnait; enfin sur les points où celle-ci a dû céder, les gaz poussant devant eux avec force et violence les matières diverses qui se trouvaient sur leur passage, de premières *éruptions* ont eu lieu.

» Si ces déductions sont fondées, elles doivent servir à expliquer la cause et les effets des *éruptions* qui se font encore sous nos yeux, en tenant compte, bien entendu, des conditions et circonstances différentes et variées qui se sont nécessairement succédé depuis les temps les plus reculés jusqu'au moment actuel, telles que l'épaississement croissant du sol, la diminution de température de la masse planétaire, les réactions et modifications chimiques déterminées dans un mélange homogène de corps simples dont

les conditions de chaleur, de densité, d'électricité, d'oxydation changaient sans cesse et donnaient lieu à des combinaisons et décompositions nouvelles; par suite aussi de la profondeur croissante des zones restées fluides et du point de départ plus ou moins éloigné des matières déversées ou projetées sur le sol, de la lenteur ou de la rapidité dans la consolidation des mêmes matières sous des pressions diverses, sans le contact ou avec le contact de l'air ou de l'eau, etc.

» Ces quelques mots suffiront, je l'espère, pour faire comprendre ma pensée que je me réserve de développer, si cela devient nécessaire. Je ne voudrais pas cependant que mon laconisme obligé sur un sujet si complexe, puisse laisser croire que j'admets comme démontrée, avec l'un de mes plus érudits et spirituels confrères, l'existence actuelle de fluides élastiques emprisonnés dans le sein de la terre, et que je croie avec lui que c'est à la force expansive de ces fluides condensés qu'il faut attribuer les tremblements de terre, les bombements, les dislocations du sol, le soulèvement des montagnes, les éruptions volcaniques et toutes les prétendues révolutions générales qui auraient bouleversé de fond en comble la surface de la terre à plusieurs reprises, et nous menacerait à chaque instant d'un nouveau cataclysme.

» Je me refuse au contraire à admettre, lors même que l'illustre Laplace l'aurait réellement donné à entendre, parce qu'il supposa que la terre, ainsi que les autres planètes, a été formée aux dépens de l'atmosphère refroidie du soleil, que pour cela la terre serait pleine de gaz élastiques : en effet, les matières planétaires pourraient avoir été originairement à l'état gazéiforme, qu'une fois condensées par le refroidissement et devenues liquides ou solides, elles auraient perdu, par ce fait, leur force expansive, qu'elles ne sauraient recouvrer que si elles étaient soumises à un nouvel échauffement, ce qu'aucun fait ne porte à supposer. Comment croire que des gaz, dits comprimés (et par quoi?), qui auraient conservé en eux la puissance aujourd'hui encore de soulever et briser un sol de plusieurs lieues d'épaisseur et du poids de milliers d'atmosphères, se seraient jadis bénignement laissé envelopper par la première pellicule que le refroidissement aurait construite autour de la masse centrale dont ils auraient fait partie constituante; pourquoi ces prétendus gaz comprimés n'auraient-ils pas profité du moment où rien ne s'opposait à leur expansion pour s'échapper à toujours dans l'espace?

» Je dois couper court à cette digression incidente, mais devenue absolument nécessaire pour moi; je ne reprends pas pour cela le gant jeté en passant à l'aimable et redoutable athlète dont personne n'apprécie plus que

moi le savoir réel et varié qu'il a le précieux privilége de rendre agréable et instructif pour ceux qui l'écoutent.

» Je reviens donc aux *éruptions* dont la cause, selon moi, n'est pas dans le foyer volcanique, mais plutôt à l'extrémité des ouvertures et bouches qui servent au dégagement des fluides élastiques et des laves.

» On va me dire peut-être que je me mets ici, par cette proposition, en contradiction avec l'assertion précédente, c'est-à-dire avec mon refus d'admettre l'existence de gaz et de vapeurs dans le sein de la terre.

» Pour lever en quelques mots toute objection à ce sujet, j'emploierai une comparaison vulgaire, mais qui peut rendre assez exactement ma pensée :

» Les gaz et vapeurs qui sortent violemment par les ouvertures du sol disloqué, pendant les éruptions, me paraissent comparables, jusqu'à un certain point, aux fluides gazéiformes qui s'échappent avec force de la bouteille de bière, de celle de vin de Champagne que l'on débouche, ou bien aux gaz qui sortent de la bouche d'un canon, lorsqu'on enflamme la poudre qu'il contenait, et mieux peut-être à la vapeur qui se produit subitement lorsque l'eau incandescente, mais à l'état globulaire, arrivant à un certain degré de refroidissement, fait éclater les chaudières qui la renferment.

» En thèse générale, si je puis dévoiler tout le fond de ma pensée, je répéterai que sur toutes ces choses profondes nous ne savons encore presque rien, et que nous raisonnons, pour ainsi dire, dans le vide des faits. Combien de mystères à peine entrevus! Combien qu'il ne sera jamais possible à l'intelligence humaine de pouvoir pénétrer! Mais aussi combien de choses certaines l'observation nous a-t-elle fait connaître; combien la persévérance, le hasard, le temps, et le doute philosophique bien appliqué, nous en apprendront-ils encore?

» Ce sont toutes ces réflexions qui m'ont conduit à demander, dans la série de questions que je soumettais aux observateurs en 1852 :

« La force qui fait monter la lave au sommet des volcans actuels est-elle » sous la matière qui monte? N'est-elle pas plutôt en elle? Est-ce que cette » matière changerait d'état, physiquement et chimiquement, à mesure » qu'elle s'élève, qu'elle s'épanche et se refroidit? »

» Si je ne me trompe, quelques-unes des observations recueillies par M. Deville répondent en partie à ces questions, en démontrant ce que déjà, au surplus, on avait constaté, que des effets et des produits successivement différents s'observent sur les mêmes points, aux diverses phases d'une même éruption comme aux âges successifs d'un même volcan.

» Les eaux minérales, les solfatares, les filons qui se croisent, les épi-

génies, les produits des volcans de régions éloignées, ou des volcans éteints comparés avec ceux des volcans en activité, les matières sorties d'un même foyer aux diverses époques, tout prouve que dans le temps comme dans l'espace, des circonstances secondaires, locales ou passagères, ont apporté et apportent des changements nécessaires dans les phénomènes et dans les effets d'une cause première, fondamentale, constante : *la chaleur propre de la terre et la diminution graduée de cette chaleur.*

» Il m'est impossible de terminer cette sorte d'improvisation sur un sujet dont le développement exigerait un volume, sans faire remarquer que des quelques opinions que je viens de formuler et qui ne sont, au surplus, que celles que j'ai exposées avec détail dans mes cours, il ressort essentiellement que, aujourd'hui comme il y a plus de vingt ans, je ne puis admettre que les cônes volcaniques connus auraient été subitement formés par le soulèvement et le redressement autour d'axes centraux de couches précédemment déposées horizontalement.

» L'idée de l'illustre de Buch sur les cônes et cratères de soulèvement me semble de plus en plus une de ces hypothèses brillantes permises aux hommes de génie; elles peuvent bien faire faire un pas en avant à la science, par l'intérêt qu'elles excitent, les discussions et surtout les nouvelles observations qu'elles conduisent à faire, mais elles pourraient aussi, par un effet de *recul,* lui faire faire plusieurs pas en arrière, si une admiration poussée jusqu'au fanatisme entraînait des adeptes trop dévoués et puissants à repousser et étouffer toute opposition, ou au moins à n'en tenir aucun compte.

» Je me crois donc dans mon droit et je croirais manquer à mes devoirs envers la science, si, dans la circonstance actuelle, je ne profitais pas de la mission confiée par l'Académie à M. Deville pour rappeler à notre mandataire des dissidences scientifiques dont il ne peut méconnaître l'importance, et pour l'inviter à chercher tous les moyens de les faire cesser, en étudiant avec autant de défiance que de soin les localités et les faits qui les ont fait naître.

» J'ai soutenu et je soutiens encore sans hésitation que la théorie des cônes et cratères de soulèvement proposé par M. de Buch n'est applicable ni à la Somma du Vésuve, ni au Val di Bove de l'Etna, ni à Stromboli, à Vulcano, Vulcanello, Lipari, ni au Monte Nuovo de Pouzzole, ni aux cônes d'Astroni et à tous ceux des champs Phlégréens; pour moi tous ces cônes que j'ai vus, sont des cônes d'éruption; les couches et strates inclinées dont ils se composent sont dans leur position normale primitive et jamais elles n'ont été horizontales.

» J'étends cette assertion positive aux volcans éteints du Cantal, du Mont-Dore, du Mezenc et à ceux de l'Eifel que j'ai également étudiés.

» Par analogie, j'applique la même opinion à Ténériffe, Palma, Lancerote, Santorin, Baren-Islande, et à l'île Fuogo décrite récemment par M. Deville.

» Mon opinion ainsi formulée, il ne me reste d'autre refuge, si je suis convaincu d'erreur, que d'avouer sincèrement que je me suis trompé, et je le ferai sans crainte, car personne ne pourra douter de ma bonne foi.

» Je laisse toute liberté au missionnaire de l'Académie pour discuter ma manière de voir et la combattre, mais à la condition, toutefois, que ce sera par des faits et par les résultats auxquels l'auront conduit ses propres études.

» Je ne lui accorde pas le droit soit de garder le silence, soit de s'en référer à quelque autorité que ce puisse être pour me répondre.

» Je lui rappellerai l'exemple (bien rare, il est vrai) de Frédéric Hoffmann et l'honneur que ce savant si regrettable s'est fait à jamais dans le monde savant par sa Lettre de rétractation adressée en 1833 à la Société Géologique de France ; je voudrais que dans l'intérêt de la mémoire de cet illustre géologue, enlevé si jeune à la science, comme dans l'intérêt de la vérité, il me fût permis de reproduire l'extrait de cette Lettre dans les *Comptes rendus* de l'Académie comme un hommage que nous sommes toujours disposés tous à rendre aux hommes qui cherchent sincèrement la vérité et savent au besoin se sacrifier pour elle.

Extrait de la Lettre de Frédéric Hoffmann (1).

« Je viens de lire avec intérêt, dans le second volume du *Bulletin* de la
» Société (page 395), la controverse animée sur l'origine des cratères. Mon
» nom figurant à la tête de l'article de M. de Montlosier qui a soulevé cette
» question, je ne puis qu'être flatté de passer pour le champion d'une théorie
» que le grand mérite de son inventeur recommande à la sérieuse attention
» des géologues. Néanmoins, pour l'amour de la vérité, je suis obligé
» d'avouer que j'ai changé depuis longtemps d'opinion, et je me permets
» de vous soumettre les raisons de ce changement.

» Arrivé il y a deux ans en Italie, je n'avais vu presque que le nord-ouest
» de l'Allemagne, je n'étais donc pas très en état de juger les phénomènes
» des volcans les plus récents. Pénétré de l'importance de la théorie de

(1) *Bulletin de la Société géologique de France*, tome III, page 170; 28 janvier 1833.

» M. de Buch, qui restera dans tous les cas à la science, il était naturel que » je fisse d'abord une application de ce que j'avais appris. Les montagnes » d'Albano semblèrent se prêter à cette manière de voir, de manière que je » finis par y soupçonner un cratère de soulèvement, parce que je voyais » ces hauteurs entourées d'un cercle régulier composé de couches de pepe- » rino et de lave basaltique, du milieu duquel s'élevait le mont Cavo, vol- » can facile à reconnaître, et pourvu d'un cratère d'éruption.

» Je ne m'arrêtai au Vésuve que très-peu de temps, la Sicile étant le but » de mon voyage; je ne pus donc pas me faire une idée suffisamment exacte » des différences réelles de ce volcan d'avec son cercle extérieur du mont » Somma. Un peu plus tard, occupé de l'Etna, j'y fus surtout frappé par la » vallée circulaire du Val del Bove, cavité peu visitée.

» La grandeur de ce dernier accident, dont on ne saisit bien les propor- » tions que de loin, semblait l'éloigner des formes des véritables cratères » d'éruption que j'avais vus. De plus, le nouveau cône de l'Etna n'offrant » aucune coupe intérieure, venait augmenter la déception. Figurez-vous » une vallée circulaire peu profonde, ouverte, du côté tourné vers la mer, » d'un diamètre de quatre milles. Au premier moment, sa forme, mal ren- » due dans toutes les cartes, ne me parut guère comparable à l'entonnoir » étroit et aux murailles irrégulièrement formées du cratère de l'Etna. Elle » s'éloignait encore plus des cratères d'éruption qui, entourés de sable et » scories, forment de nombreuses buttes au pied de l'Etna, et dont le pied a » souvent donné issue aux coulées de laves.

» Sur le fond et dans la partie la plus inférieure de la bordure de cette » grande vallée, des masses plus ou moins grandes de rochers trachytiques » ressortent sous les laves plus récemment coulées. Ces trachytes ressem- » blent à beaucoup de variétés des anciennes roches amphiboliques, telles » que les diorites, les siénites, etc. Or l'amphibole, abondante dans ces » roches, ne se trouve jamais dans les nouvelles laves de l'Etna.

» Enfin, les murailles de la cavité sous forme de précipices de 2000 à 3000 » pieds d'élévation sont composées d'alternats, d'agglomérats solides et de » couches de laves dont les affleurements décrivent des lignes horizontales, » comme les couches d'un terrain neptunien secondaire. Ces couches » d'agglomérat sont composées de blocs de trachyte ressemblant au trapp, » de masses scorifiées et de véritables cailloux d'amygdaloïde, de manière » qu'elles présentent une analogie trompeuse avec les agglomérats porphy- » riques et amygdalaires du grès rouge du Harz et du Thuringerwald. De » plus, les couches de laves se distinguent autant par leur quantité de

» feldspath que par la grande régularité de leur dépôt, de la nature et du
» mode de dépôt des laves actuelles sur les pentes de l'Etna.

» Il n'est donc pas étonnant que j'aie été induit à croire que ces agglomérats semblables aux grès secondaires, ces bancs de laves si minces et si réguliers, et à croûte scoriacée, avaient été étendus horizontalement sur le fond d'une ancienne mer, et n'avaient été placés que plus tard dans leur position circulaire excentrique actuelle, par la force qui avait poussé les masses trachytiques subjacentes. Je passe sous silence l'influence qu'ont pu avoir sur ma manière de voir les observations faites ailleurs sur des apparences géologiques jugées alors semblables. Ainsi je ne crus pas devoir hésiter à communiquer à quelques-uns de mes amis cette découverte que je croyais intéressante pour l'histoire de la formation de l'Etna ; malheureusement mes Lettres furent rendues publiques (1).

» Pendant longtemps je regardais donc comme achevée cette partie de mes recherches, et ma théorie suffisamment prouvée, puisqu'elle paraissait si conforme aux idées que j'avais en entrant en Italie. Les observations faites plus tard à l'île volcanique surgie de la Méditerranée, ainsi qu'à l'île de Pantellaria, ne contredisaient en rien mes opinions déjà enracinées ; mais il en a été tout autrement pour mon examen postérieur des îles de Lipari.

» Le volcan de Stromboli (2) parut d'abord très-favorable à mon idée préconçue. Sa superficie est formée à moitié par un manteau régulier composé d'agglomérats et de bancs de laves, dont les coupes avaient une analogie frappante avec celles du Val del Bove. Au milieu de cette ceinture semi-circulaire est situé le cône d'éruption à moitié formé, dont le côté tourné vers la mer est rongé sans cesse par les vagues. Nous pensions déjà (j'étais avec M. Escher fils, de Zurich) avoir trouvé un volcan normal, avec la ceinture de son cratère de soulèvement. Néanmoins un examen plus exact sur la section si récente du cône d'éruption nous apprit que son intérieur était composé exactement comme celui du prétendu cratère de soulèvement, savoir : de bandes régulières et parallèles de laves et d'agglomérat. Des filons verticaux de laves traversaient les masses dans les deux cas, et il ne manquait à l'identité des apparences que la présence des roches pyroxéniques dans le nouveau cône et celle des masses feldspathiques dans l'ancien.

» Quoique ce fait nous étonnât beaucoup, nous crûmes néanmoins sauver

(1) et (2) Voyez les Mémoires et coupes données dans les *Annales de Poggendorff*.

» la probabilité *de nos idées préconçues* par l'étude des véritables *Barancos* » ou vallées d'écartement; car la théorie nous disait qu'elles devaient se » trouver dans le pourtour extérieur du cratère de soulèvement.

» Les pentes extérieures du volcan de Stromboli ne sont point recouvertes » d'éruptions postérieures comme les bords du Val del Bove à l'Etna; or, » ayant été obligés de séjourner dix-neuf jours à Stromboli, nous eûmes » tout le temps de nous convaincre qu'il n'y existe pas de *Barancos* tels » que les suppose la théorie de M. de Buch.

» A la vérité, il y a à Stromboli assez de gorges étroites, profondes et » partant comme des rayons d'un centre, ou comme M. de Buch nous les » présente dans sa carte de l'île de Palma. Pour se rendre d'un côté de l'île » à l'autre, les pauvres habitants de Stromboli préfèrent gravir toute l'élé- » vation de 2400 pieds de cette montagne escarpée plutôt que de faire tout » le tour de l'île, et franchir ainsi toutes ces cavités.

» Ces dernières portent toutes l'indication distinctive d'avoir été creu- » sées par les eaux; car les roches solides surplombent en escarpement » leurs parties supérieures, sans la moindre trace de fendillement.

» Nous dûmes donc *renoncer pour Stromboli à toute idée d'un cratère de* » *soulèvement*.

» Il m'est très-agréable de voir que dans les discussions de la Société on » ait insisté sur cette nécessité de trouver dans le système de M. de Buch » des fentes partant d'un centre. La vue de la belle carte de l'île de Palma, » dressée par M. de Buch, peut, à la vérité, exciter des doutes sur le mode » de leur formation.

» Ce que nous n'avions pu trouver à Stromboli, nous ne le vîmes pas non » plus dans les autres îles de ce groupe.

» Les îlots de Panaria, de Basiluzzo, de Dattolo, etc., sont des rochers » trachytiques, probablement les restes d'un volcan peut-être détruit, » que je serais disposé à regarder comme le volcan central de tout le » groupe.

» L'île de Vulcano est le pendant de Stromboli, quoique sur une plus » grande échelle; néanmoins son cône actuel d'éruption n'offre pas de » coupes de manière à pouvoir le comparer avec la ceinture demi-circu- » laire de laves feldspathiques qui sembleraient être les restes d'un cratère » de soulèvement.

» Je dis que cela paraît ainsi, car on trouve à Lipari encore, dans leur » liaison originaire, exactement les mêmes roches qui forment à Stromboli » et à Vulcano la demi-ceinture extérieure autour du cône d'éruption.

» A Lipari, ces masses, alternant fort régulièrement ensemble, constituent » le volcan incontestable et maintenant éteint, appelé le *mont Sant-Angelo*, qui est la sommité principale de l'île. Nous avons visité plusieurs » fois les contours bien conservés du cratère de ce mont, et nous y avons » trouvé les restes de ses coulées de laves porphyriques, à qui l'influence » du temps a fait perdre leur croûte scoriacée. Les mêmes laves forment au » pied de la montagne de longues couches horizontales alternant avec du » tufa sableux.

» De plus, les couches tufacées, si bien dénudées dans les escarpements » des côtes, sont bien les mêmes que celles qui, plus avant dans les pays, » remontent dans tous les sens pour former le pourtour de l'ancien cratère. » Nous regardons comme erronée l'assertion de Dolomieu, de Spallanzani, etc., que ces tufas renferment des algues marines, et *nous ne voyons* » *aucune possibilité pour retrouver dans les îles de Lipari un cratère de* » *soulèvement*.

» De retour à Naples, j'y ai étudié sous l'influence de ces nouvelles » idées toutes les apparences volcaniques anciennes et modernes des environs de cette capitale déjà si souvent décrits. Je me contente donc d'avouer que je partage l'opinion de ceux qui regardent la Somma comme » la moitié encore conservée d'un ancien cratère d'éruption. Le Vésuve, » formé depuis les temps historiques, n'offre aucune trace d'un cratère de » soulèvement, et son intérieur mis à nu depuis 1822, en présente les » preuves irréfragables. L'analogie de cet intérieur avec les escarpements » de la Somma est très-frappante, et ces derniers nous rappellent si involontairement l'imposant Val del Bove, que nous ne pouvons douter que » ces deux vallées circulaires n'aient la même origine. Le Val del Bove ne » serait donc qu'un Atrio del Cavallo modifié.

» Enfin, dans tous les nombreux et énormes cratères des champs Phlégréens ainsi que sur l'île d'Ischia et de Procida, nous n'avons rien vu qui » y rendît probable la formation ancienne d'un cratère de soulèvement. Les » analogies de ces bouches d'éruption si rapprochées viennent jeter en même » temps du jour sur les rapports des vallées circulaires dont on a tant parlé » dans ces derniers temps, et sur lesquelles je reviendrai en son lieu.» . . .

. . . .

« Après l'adoption du procès-verbal, S. A. **Monseigneur le Prince Bonaparte** s'exprime en ces termes :

» Il n'est pas difficile, quand on a lu Galien, Oppel, Charles Bell, etc., et surtout étudié les excellents travaux de M. Serres et le nouveau *Traité de*

Physiologie du D[r] Longet, d'improviser quelques mots sur la moelle allongée, le cervelet, le *point premier moteur*, etc. Mais loin de faire avancer la science, ces improvisations ne servent ordinairement qu'à déguiser une certaine indécision. Je me bornerai donc, pour clore cette petite discussion, à demander si le *nœud vital* est autre chose que les *ailes cendrées du quatrième ventricule*.

» Ce sont ces ailes cendrées (*alæ cinereæ*) que M. le D[r] Stilling considère comme le *noyau central du nerf pneumogastrique* dans ses recherches anatomiques sur la moelle allongée. (*Weber die Medulla oblongata. Erlangen* 1843 *apud Enke in-4°. Atlas in-folio.*)

» M. Claude Bernard n'aurait sans doute pas déclaré ignorer l'existence du travail auquel je faisais allusion si j'en avais formulé le titre exactement. »

NOMINATIONS.

L'Académie désigne par la voie du scrutin la Commission chargée de faire le Rapport sur le concours pour le grand prix de Mathématiques, question proposée pour 1852, puis remise au concours de 1855, et qui est conçue dans les termes suivants : « Trouver l'intégrale de l'équation connue du mouvement de la chaleur pour le cas d'un ellipsoïde homogène dont la surface a un pouvoir rayonnant constant, et qui, après avoir été primitivement échauffé d'une manière quelconque, se refroidit dans un milieu d'une température donnée. »

Aucun Mémoire n'étant parvenu à l'Académie pour ce concours, la Commission aura seulement à décider si la question devra être maintenue au concours.

D'après les résultats du scrutin, cette Commission se trouve composée de MM. Liouville, Cauchy, Lamé, Duhamel, Binet.

MÉMOIRES LUS.

CHIRURGIE. — *Observations d'anévrisme de l'artère ophthalmique guéri au moyen des injections de perchlorure de fer; par* **M. Bourguet** (d'Aix). (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Velpeau, Cloquet.)

« Le sujet, âgé de douze ans et demi, présentait une série de tumeurs anévrismales d'un volume et d'une constitution variables, correspondant

aux branches frontale, nasale et palpébrale supérieure de l'artère ophthalmique; l'œil était en grande partie chassé de sa cavité.

» Une première injection de sept à huit gouttes de perchlorure de fer à 28 degrés étant restée sans résultat, je procédai à une seconde composée de dix-sept à dix-huit gouttes. Sous l'influence de cette dernière injection, il se forma des caillots dans les points mis en contact avec le liquide coagulant. Ces caillots s'étendirent de proche en proche et finirent, au bout de quelques jours, par remplir toutes les portions dilatées de l'artère ophthalmique.

» Cette opération ne fut suivie d'aucun accident grave : au bout de quinze jours, la résolution commença à s'emparer de toutes ces tumeurs; un peu plus tard, l'œil rentra dans l'orbite; la vision, qui était presque entièrement abolie avant l'opération, se rétablit; enfin la difformité de la face, qui était très-considérable, s'effaça à son tour et disparut peu à peu.

» Aujourd'hui la guérison ne laisse rien à désirer. Ajoutons qu'elle date de près de dix mois. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ZOOLOGIE. — *Sur les nids de l'hirondelle dite* Salangane *ou* Alcyon; *par* **M. A. Trécul.**

(Commissaires, MM. Milne Edwards, Valenciennes, Tulasne.)

« L'exposition universelle de 1855 m'a fourni l'occasion d'étudier la nature des nids de l'hirondelle appelée *Salangane* et aussi *Alcyon* (*Hirundo esculenta*, L.), que l'on trouve très-communément dans les cavernes des rochers qui bordent les îles de la Sonde, les Moluques et celles qui sont voisines des côtes de la Cochinchine.

» Chacun sait qu'en Orient, et surtout en Chine, ces nids étaient très-recherchés comme alimentaires, et se payaient autrefois fort cher. Le crédit dont ils jouissaient auprès des Orientaux était fondé sur la propriété qu'on leur attribuait, dit Poivre, d'accroître la sécrétion des sucs prolifiques chez ceux qui en faisaient usage, et sur ce qu'on les croyait un remède alimentaire pour les personnes épuisées par les plaisirs ou par toute autre cause.

» On a donné pour origine à ces nids des substances très-diverses; le suc d'un arbre appelé *calambouc*, du frai de poisson, de la chair de polypes, de l'holothurie marinée (celle-ci, suivant Kempfer, préparée d'une certaine ma-

nière qu'il indique, a la couleur et le goût de ces nids); des pêcheurs cochinchinois ont prétendu que les Salanganes font leurs nids avec une humeur visqueuse qu'elles rendent par le bec à l'époque des amours; enfin, Lamouroux, puis Kuhl, Meyen, etc., les ont dits formés de *Fucus : Gelidium corneum*, Lmx., *Gracilaria compressa*, Grv., *Sphærococcus cartilagineus* Ag., etc. Cuvier, M. Pouchet et d'autres auteurs modernes admettent l'opinion de Lamouroux, c'est-à-dire que ces nids ont pour base une algue marine. Cependant M. Milne Edwards, dès 1834, doutait de la nature végétale de ces nids, car, dans ses *Eléments de Zoologie*, et depuis dans ses *Notions préliminaires de Zoologie* (1853), il les dit formés d'une substance gélatineuse. Everard Home croit que cette substance est sécrétée par des cryptes du jabot, et Mulder en a donné une analyse dans laquelle il signale 90,25 pour 100 de matière animale; le reste serait composé de matières salines.

» D'où vient donc cette divergence d'opinions? Elle vient probablement, d'abord des falsifications auxquelles on a soumis cette substance, ensuite de ce que tous les nids de Salanganes ne sont pas faits de la même manière. En effet, ces oiseaux, suivant qu'ils habitent l'intérieur des terres ou le bord de la mer, fabriquent leurs nids avec des éléments différents. Dans l'intérieur des terres, il les font en grande partie avec des lichens qu'ils fixent au rocher avec une matière muqueuse. Sur le bord de la mer, tous les nids sont uniquement formés de cette matière muqueuse, qui est disposée ainsi que je le décrirai plus loin, et à laquelle est quelquefois mêlé un peu de duvet.

» M. Guibourt m'a montré un nid de la première sorte, qui est composé de deux végétaux : l'un, en petite quantité, placé à la face externe et inférieure du nid, est une algue; l'autre, qui constitue la majeure partie du nid, est un lichen, l'*Usnea plicata*. Ces deux matières sont agglutinées et attachées au support par de la substance d'apparence muqueuse.

» L'examen que j'ai fait des nids de la seconde sorte, de celle qui est recueillie depuis longtemps au bord de la mer, et qui est seule usitée comme alimentaire, me prouve d'abord que ce n'est pas une substance végétale qui les constitue; ensuite il m'autorise à me ranger à l'opinion des pêcheurs que j'ai citée, et à celle de Dœbereiner qui a trouvé cette matière analogue au mucus. J'ai pu faire cet examen, grâce à la complaisance de M. Parlatore, commissaire de la Toscane, qui pria l'un des exposants de Java de vouloir bien me remettre un morceau de ces nids. Cet exposant m'en donna avec empressement une quantité suffisante dont l'étude m'a fourni les résultats suivants.

» Ces nids, en forme de coquille, que l'on a comparée à celle d'un béni-

tier, sont faits d'une matière tantôt blanche, tantôt jaunâtre ou même légèrement rougeâtre. Leur cassure est brillante comme celle de l'albumine desséchée, et présente transversalement, lorsqu'on l'examine attentivement à la loupe, des lignes courbes dont la convexité est tournée vers la partie supérieure du nid. Ces courbes superposées, transversales, vont par conséquent de la face interne du nid à sa face externe; elles communiquent à sa cassure une apparence conchoïdale que l'on reconnaît quand on les examine avec attention, surtout à la loupe.

» La macération dans l'eau montre la cause de cette apparence. Si cette macération a été prolongée pendant vingt-quatre heures, toute la substance se gonfle, devient blanchâtre, opaline, et se ramollit; elle n'est plus cassante comme avant la macération, mais elle se déchire facilement; enfin elle se divise aisément en lames parallèles souvent fort minces, suivant les lignes courbes que j'ai indiquées dans sa cassure. Ces lames montrent évidemment que la matière molle, muqueuse, a été déposée par couches superposées sur les bords du nid. A l'intérieur de celui-ci, on voit souvent plusieurs lamelles ou filets plus ou moins épais de la même substance, qui se croisent de manière à former plusieurs réseaux irréguliers et concentriques, destinés sans aucun doute à donner plus de solidité à l'ensemble de la construction.

» Ces lames, souvent assez minces et assez translucides pour être soumises immédiatement à l'examen microscopique, sont formées d'une matière homogène irrégulièrement striée dans le sens de sa longueur, comme si elle avait été étirée lorsqu'elle était à l'état muqueux. Çà et là on remarque dans l'intérieur de ces lames des lacunes de grandeur très-variable, arrondies, ovales ou un peu irrégulières, qui semblent devoir être attribuées à des bulles gazeuses qui auraient été emprisonnées dans la matière muqueuse. Cependant on ne remarque pas de gaz dans leur intérieur; d'un autre côté, la plupart de ces vacuoles sont beaucoup trop grandes pour être considérées comme des éléments cellulaires dérobés à la muqueuse.

» La structure des algues dont on a dit ces nids formés est bien différente; le *Sphærococcus cartilagineus*, par exemple, est constitué, vers la périphérie, de cellules d'autant plus petites qu'elles sont plus voisines de la surface; une coupe longitudinale fait voir qu'elles sont globuleuses ou elliptiques; elles ont des parois assez épaisses. Le reste de la tige paraît formé de deux sortes d'éléments principaux très-différents : 1° de cellules à parois extrêmement épaisses, marquées de stries transversales rayonnantes; elles sont remplies de granulations; 2° autour de celles-ci sont des cellules beaucoup plus étroites, qui, vues dans le sens longitudinal, ressemblent à une

multitude de filets entre-croisés dans toutes les directions; elles contiennent une substance blanche homogène.

» Ces détails suffisent pour montrer qu'il n'y a pas la moindre analogie de structure entre le *Sphærococcus cartilagineus* et autres *Fucus* que j'ai examinés, et la substance des nids de Salangane. En effet, rien dans l'intérieur des lames qui constituent ces derniers ne rappelle la structure des algues, surtout de celles auxquelles on a attribué les nids de cette hirondelle, car les cavités ou lacunes que renferment ces lames sont très-souvent petites, quelquefois relativement fort grandes, allongées dans le sens suivant lequel la matière muqueuse paraît avoir été étirée; tantôt elles sont isolées, tantôt groupées plusieurs ensemble, toujours dispersées au hasard dans la substance des lames, qui offrent fréquemment de grandes étendues sans présenter de ces vacuoles. Dans les intervalles, la lame est parfaitement homogène et a l'aspect que j'ai décrit plus haut.

» L'action de la chaleur sur la substance des nids de la Salangane et sur celle du *Sphærococcus cartilagineus*, du *Gelidium corneum*, du *Gracilaria compressa*, etc., achèvera de démontrer qu'elles ne sont pas de même nature. En effet, un petit fragment de la première, c'est-à-dire de nid de Salangane, introduit dans un tube de verre fermé par un bout, long de 7 à 8 centimètres, et chauffé sur une lampe à esprit-de-vin, exhale une odeur analogue à celle de la plume brûlée, laisse dégager de l'huile empyreumatique et des vapeurs ammoniacales qui ramènent au bleu le papier de tournesol rougi. Le *Sphærococcus*, le *Gelidium* et le *Gracilaria* cités, etc., traités de la même manière, brûlent en produisant des vapeurs acides qui rougissent très-fortement le papier bleu de tournesol. L'odeur de ces vapeurs est aussi beaucoup moins désagréable.

» Le nid d'hirondelle se comporte donc comme une substance animale. Mais quelle est cette substance? Ce n'est pas de la gélatine, parce qu'elle n'est pas soluble dans l'eau; elle se gonfle seulement dans ce liquide qui n'en paraît pas dissoudre la moindre quantité, même par une ébullition prolongée pendant un quart d'heure.

» Son défaut d'organisation apparente, sa cassure vitreuse, son insolubilité dans l'eau, la propriété qu'elle a de se gonfler dans ce véhicule, et de donner des vapeurs ammoniacales en brûlant, me paraissent la rapprocher du *mucus* et donner de grandes probabilités en faveur de l'opinion des pêcheurs qui assurent que la substance de ces nids a pour origine une humeur visqueuse qui s'écoule du bec de l'oiseau au temps des amours. Cette vraisemblance équivaudra presque à une certitude, si l'on considère que le

Martinet noir, qui appartient au même groupe que la Salangane, fabrique son nid avec de petits morceaux de bois, de la paille et des plumes qu'il agglutine avec un mucus qui découle de son bec. Il est donc bien probable que c'est un tel mucus qui fixe les matériaux des nids de la Salangane trouvés dans l'intérieur des terres, et c'est ce seul mucus qui constitue les nids recueillis près du rivage et utilisés comme alimentaires. »

BOTANIQUE. — *Anatomie du* Limosella, *du* Littorella *et du* Neptunia. *Existence dans ces plantes d'une organisation propre à la fois à la respiration dans l'air et à la respiration dans l'eau; par* **M. Ad. Chatin.** (Extrait.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Botanique.)

« Le Mémoire que je soumets aujourd'hui à l'Académie des Sciences a notamment pour objet de faire connaître chez un certain nombre de végétaux qui sont de véritables amphibies, la réunion de deux modes de respiration pouvant s'exercer et s'exerçant en effet alternativement dans l'air et dans l'eau, suivant la nature du milieu dans lequel ceux-ci sont plongés. Il se divise naturellement en deux parties, l'une anatomique, à laquelle sont consacrées trois planches in-4°, l'autre physiologique.

» I. *Anatomie.* — Dans la première partie, peu susceptible d'être analysée, nous noterons seulement les faits suivants comme offrant un intérêt particulier au point de vue de l'anatomie générale et du point spécial de physiologie à mettre en lumière.

» Chez le *Limosella,* un *épiderme parenchymateux,* ou contenant de la matière verte en même temps qu'il est percé de stomates s'ouvrant dans des chambres à air, un système ligneux occupant, encore comme dans les racines, l'axe des stolons et des pédicelles, de longues cellules cylindriques et à larges raies qu'on pourrait prendre pour des vaisseaux, l'existence, sur les feuilles, de *cysties* analogues à celles que j'ai décrites dans le *Callitriche* et que j'ai retrouvées dans l'*Hippuris* et un certain nombre de Personnées.

» Chez le *Littorella,* la tige privée (?) de vaisseaux spiraux et de véritables rayons médullaires, les pédicelles mâles à système fibro-vasculaire central comme dans ceux du *Vallisneria* et de l'*Hydrocharis,* les feuilles à épiderme parenchymateux, les racines enfin à lacunes grandes et cependant privées de diaphragmes.

» Dans le *Neptunia,* les racines à lacunes grandes aussi et sans dia-

phragmes, les tiges dont les diverses régions du parenchyme contiennent de l'oxalate de chaux affectant des formes cristallines différant avec ces régions, et dont le système fibro-vasculaire est remarquable par sa symétrie, les feuilles recouvertes aussi d'un épiderme parenchymateux et à pétioles offrant, vers leur base renflée, un arrangement particulier des tissus qui se retrouve chez d'autres plantes à feuilles irritables ou sensibles.

» II. *Physiologie.* — J'appelle l'attention des physiologistes sur ce point, suffisamment établi par l'anatomie, que la structure de l'épiderme implique chez le *Limosella*, le *Littorella* et le *Neptunia*, un double mode de respiration. Comme les espèces vivant dans l'air, ces plantes ont des stomates aboutissant à des chambres ou cavités *pulmonaires* placées à l'intérieur et sur des points donnés du parenchyme; comme les plantes aquatiques submergées dont la structure et le mode respiratoire ont été bien établis par M. Ad. Brongniart, elles ont des utricules épidermiques contenant de la matière verte et à parois assez minces pour que les phénomènes respiratoires s'exercent au travers de celles-ci sur l'air dissous dans l'eau. Que nos plantes, véritables amphibies, soient immergées, elles respireront avec leurs stomates auxquels l'épiderme herbacé ajoute une action complémentaire analogue à la respiration cutanée des animaux vivant dans l'air; qu'elles soient au contraire plongées dans l'eau, ce qui a lieu surtout dans la première période de leur vie, elles auront, grâce à l'organisation de leur épiderme, la respiration que M. Ad. Brongniart a justement comparée à la respiration branchiale des poissons.

» En un mot, les botanistes admettaient pour les plantes :

» *a*, une respiration pulmonaire (par les stomates);

» *b*, une respiration branchiale (à travers le parenchyme épidermoïdal remplaçant l'épiderme chez les espèces submergées).

» Il faut aujourd'hui reconnaître que la présence des stomates n'est pas incompatible avec la structure herbacée ou parenchymateuse de l'épiderme, ces deux parties coexistant, au contraire, chez des plantes amphibies pourvues :

» *c*, d'une respiration double ou pulmonaire et branchiale s'exerçant alternativement dans l'air et dans l'eau;

» *d*, d'une respiration *cutanée* venant en aide, dans l'air, à la respiration pulmonaire.

» Ce que je dis à l'occasion du *Neptunia*, etc., n'est que la première indication d'un type d'organisation et de modes respiratoires qui se pré-

senteront souvent dans mes recherches d'anatomie comparée, et qui plus tard seront coordonnées dans leur ensemble. L'*Hippuris*, le *Liparis*, le *Menyanthes*, le *Saururus*, l'*Isnardia*, le *Jussieua*, le *Trapa*, etc., pourraient être, dès à présent, cités comme se rapprochant des plantes objet du présent travail.

» On peut faire cette remarque, non sans importance au point de vue des rapports de la gradation organique avec la gradation des fonctions, que c'est dans la première phase de leur vie que nos plantes amphibies ont la respiration branchiale des animaux inférieurs et des têtards; et que c'est seulement lorsque, complétement développées et jouissant de tous leurs attributs, elles vont fleurir et se reproduire, qu'elles respirent par des organes localisés et créés pour la fonction elle-même, comme chez les Batraciens parfaits et les animaux supérieurs.

» L'organisation particulière de la surface respiratoire des plantes aquatiques amphibies, et la possibilité pour celles-ci de s'habituer à vivre dans l'air, conduisent à poser ces questions :

» 1°. Ne peut-il se faire que chez des espèces vivant ordinairement dans l'air, il existe une organisation analogue qui leur permettrait de s'habituer à vivre dans l'eau?

» 2°. Ne peut-il se faire que des plantes destinées à vivre toujours dans l'air, aient aussi un épiderme plus ou moins parenchymateux, et dont la fonction serait, soit de suppléer complétement au manque de stomates par une action *cutanée*, soit d'avoir seulement une action complémentaire de celle des stomates?

» Sur ce qui précède rapproché de l'existence et du rôle des lacunes ou canaux aériens chez les plantes aquatiques, on est même conduit à élever cette troisième question :

» Étant donné que des plantes vivant à l'air respirent par toute leur surface recouverte d'une enveloppe parenchymateuse, n'observera-t-on pas aussi dans quelques-unes de ces plantes des canaux intérieurs chargés de compléter l'action de la membrane externe en multipliant la surface respiratoire? J'ajoute, au risque d'ôter leur intérêt à des recherches qu'il me reste à soumettre à l'Académie, que les questions soulevées sont déjà résolues. »

TECHNOLOGIE. — *Appareils et procédés nouveaux pour la filature des cocons de soie; par* **M. Ed. Duseigneur.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Dumas, Piobert, Boussingault.)

« A l'aide des inventions que je fais connaître dans ce Mémoire, je suis parvenu, dit l'auteur, à améliorer les qualités physiques de la soie grége ou en fil, tout en réduisant d'*un tiers* la quantité des bas produits. Ces nouveaux procédés consistent :

» 1°. Dans le chauffage par rayonnement de la chaleur de l'eau servant au dévidage du cocon : la vapeur circulant simplement dans des tubes chauffeurs, au lieu de s'introduire directement dans cette eau par des tubes percés de trous;

» 2°. Dans la suppression des vases isolés (bassines) où se filent les cocons, vases dont les températures particulières dans le procédé habituel varient au gré de l'ouvrier, et que je remplace par un canal unique divisé artificiellement en place de filants ou bassines dont la température rigoureusement régulière est donnée par le surveillant de la filature seul;

» 3°. Dans l'emploi de l'*eau distillée* au lieu de l'eau plus ou moins saturée de sels calcaires actuellement en usage : cette eau distillée n'est que l'eau de condensation résultant sans frais nouveaux de l'appareil chauffeur lui-même;

» 4°. Dans la *division* des opérations de la filature proprement dite ou formation du fil de soie, et du battage des cocons, ou ramollissement et prise des bouts desdits cocons : opération s'exécutant dans l'état actuel de l'industrie par une même ouvrière;

» 5°. Enfin, au moyen du *traitement séparé* des cocons neufs, c'est-à-dire dont le bout va être saisi pour la première fois, et de ceux dont le bout déjà saisi une fois, ayant cassé accidentellement, a besoin d'un traitement tout particulier.

» Ces nouveaux procédés, adoptés depuis bientôt deux ans par plusieurs industriels, ont procuré constamment une réduction d'*un tiers* dans la proportion des bas produits s'élevant anciennement à 25 pour 100 de la matière soyeuse du cocon. Et, malgré cette énorme économie, la soie produite dans des ateliers sur une très-grande échelle, savoir quatre-vingt-dix bassines, est classée parmi les *cinq ou six soies* les plus réputées de France.

» L'économie réalisée par les procédés nouveaux s'élève, quant aux seules soies consommées sur la place de Lyon, à la somme de dix millions par an, déduction faite de 27 pour 100 de soies provenant de l'étranger. »

M. d'Huard soumet au jugement de l'Académie une Note sur les *explosions des appareils à vapeur.*

(Commissaires, MM. Piobert, Morin, Séguier.)

M. Godard adresse de Molenbeck-Saint-Jean-les-Bruxelles un Mémoire manuscrit et plusieurs exemplaires d'un opuscule imprimé sur la *fabrication de l'alcool.*

(Renvoi à l'examen des Commissaires précédemment nommés: MM. Dumas, Payen, Peligot, auxquels est adjoint M. Becquerel.)

M. Honnet adresse un Mémoire qui se rattache à des communications précédemment faites par lui. Son nouveau travail a pour titre : « Cours élémentaire et pratique de comptabilité spécialement appliquée à l'agriculture ; suivi d'observations touchant l'administration et l'économie rurale. »

(Renvoi à l'examen de la Commission précédemment nommée.)

M. Laboulbène présente au concours, pour les prix de Médecine et de Chirurgie de la fondation Montyon, une addition à un travail déjà admis à ce concours. Le nouveau Mémoire a pour titre : *Recherches sur quelques points de l'anatomie et du traitement des* Nævi.

(Commission du prix de Médecine et Chirurgie.)

L'Académie renvoie à l'examen de la Section de Médecine, constituée en Commission spéciale du concours pour le prix *Bréant,* les communications adressées par les auteurs dont les noms suivent :

M. Lavielle, de Peyrehorade (Landes). — « Considérations pratiques sur le choléra et sur quelques épidémies qui se rattachent aux épidémies cholériques ».

Au Mémoire est jointe une Note écrite postérieurement et contenant la rectification d'une phrase relative à la proportion des cas de succès obtenus sur le nombre total de cas traités par la méthode de l'auteur.

M. Tardani. — Addition à sa précédente Note sur le choléra-morbus et sur les phénomènes d'endosmose considérés par rapport à cette maladie et à son traitement. Ce Mémoire, adressé de Rome, est écrit en italien.

M. Abate, médecin à Naples. — Deux opuscules imprimés, également écrits

en italien, et intitulés, l'un : « Sur l'essence et la protogénèse du choléra » ; l'autre : « Résultats obtenus de l'application de l'électricité au traitement du choléra ».

M. Voizot. — Opuscule imprimé sur le choléra-morbus, complément à un précédent Mémoire également imprimé, présenté par l'auteur au mois de juin dernier.

M. Gilardeau soumet au jugement de l'Académie la description et la figure d'un moteur de son invention.

M. Morin est invité à prendre connaissance de cette communication et à voir si elle n'est pas relative, comme il y a quelque lieu de le supposer, à une de ces questions que l'Académie, par une décision déjà ancienne, ne prend point en considération.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Instruction publique transmet une pétition adressée à l'Empereur, au nom de la famille de *Nicolas Leblanc*, tendant à obtenir une réparation du dommage que Leblanc aurait éprouvé par suite du séquestre mis en 1793 sur son usine, et de la divulgation du procédé dont il était l'inventeur pour la fabrication de la soude artificielle.

M. le Ministre invite l'Académie à lui faire connaître son avis sur la légitimité de la réclamation.

La Section de Chimie est chargée de préparer un Rapport en réponse à la question posée par M. le Ministre.

La Société Batave des Sciences expérimentales de Rotterdam adresse une nouvelle série de ses publications comprenant les onze premiers volumes et la première partie du douzième. Les douze volumes composant la première série à laquelle celle-ci fait suite, se trouvent déjà dans la Bibliothèque de l'Institut.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Sur quelques produits d'émanations de la Sicile.* Lettre adressée à *M. Dumas* par M. Ch. Sainte-Claire Deville. (Extrait.)

« Naples, 3 novembre 1855.

» Je viens de consacrer un mois entier à la Sicile; j'ai visité successivement le massif de l'Etna, les îles Eoliennes, et dans une dernière tournée

j'ai traversé l'île suivant deux de ses diamètres, de Catane à Girgenti, et de Girgenti à Palerme.

» A l'Etna, comme dans tout volcan qui a subi une récente éruption, j'avais deux choses à examiner : ce qu'on pourrait appeler l'*appareil normal* ou *central*, celui qui fonctionne constamment, avec des intensités peu variables, au sommet du cône ou dans son voisinage immédiat, et ce qu'on peut appeler l'*appareil adventif* ou *excentrique*, ou les manifestations essentiellement éphémères qui accompagnent toute éruption. Or, depuis ma visite du mois de juin, ce dernier appareil avait subi de grandes modifications ; il s'éteignait rapidement, ou, pour mieux dire, il était à peu près entièrement éteint, tandis que les émanations du sommet n'avaient point changé, ou avaient plutôt acquis de l'intensité.

» Les trois principales des îles Eoliennes, Lipari, Vulcano, Stromboli, offrent chacune un intérêt particulier ; les deux dernières surtout présentent au géologue les enseignements les plus précieux. Je me suis avancé dans le cratère de Stromboli aussi loin qu'on peut le faire sans témérité. Comme mes prédécesseurs en ce lieu, Spallanzani et Poulett-Scrope, j'ai été abandonné par mes guides et j'ai dû m'aventurer seul ; mais j'ai été pleinement récompensé. Du point que j'ai atteint, mes regards plongaient presque verticalement au-dessus de la cheminée où Spallanzani a vu alternativement monter et descendre la lave en fusion, et je distinguais, à un petit nombre de mètres, la bouche d'où s'élance, toutes les dix minutes environ et avec un bruit qui, à cette faible distance, a quelque chose de saisissant, une colonne de vapeur entraînant avec elle, à une grande hauteur, des pierres incandescentes qui retombent en partie dans la bouche ellemême, en partie sur sa pente extérieure. Néanmoins, les vapeurs qui étaient repoussées par un vent de nord-ouest ont gêné considérablement mes observations, et je ne saurais trop recommander aux géologues de choisir, pour bien jouir de ce phénomène, unique au monde, un vent de sud ou de sud-est.

» Vulcano est peut-être le point volcanique le plus curieux de la Méditerranée. Il présente un double intérêt : comme stratigraphie, c'est un des cratères de soulèvement les plus parfaits qu'on puisse voir ; au point de vue de la géologie chimique, c'est la plus belle solfatare qui existe. On y trouve le soufre à trois états et dans des conditions bien nettement caractérisées. Au niveau de la mer, c'est de l'acide sulfhydrique à 88 degrés ; dans le cratère inférieur, c'est de la vapeur de soufre avec une très-faible quantité d'acide sulfureux, et la température y est de 95 à 96 degrés ; enfin,

dans l'intérieur du grand cratère, le soufre brûle en arrivant à l'air et en produisant de l'acide sulfureux à une haute température. Il n'y a pas de spectacle plus saisissant que celui que présente, de nuit, le fond de cet immense entonnoir, d'où l'on voit s'élever, par un grand nombre de soupiraux situés au pied et sur toute la surface d'un monticule, la flamme bleuâtre du soufre en combustion. Enfin, on y trouve, comme à la solfatare de Pouzzoles le sulfure d'arsenic, et les orifices des petites bouches sont tapissés par un enduit floconneux d'acide borique d'un blanc de neige, qui est entraîné et déposé par les vapeurs, et qu'on y exploite en même temps que le soufre et l'alun.

» Je me propose aujourd'hui d'appeler votre attention sur des phénomènes d'un autre ordre, qui complètent le réseau singulier d'émanations anciennes ou actuelles qui environne l'Etna, et dont ce volcan est à la fois le reflet et la dernière expression : je veux parler du *lac de Naftia*, près de Palagonia, et des *salses de Macaluba*, près de Girgenti.

» Le *lago de Naftia, lac de Palici* des anciens, est situé vers le centre d'une plaine arrondie, bordée de tous côtés par des collines de conglomérat basaltique et de calcaire, excepté en un point où elle débouche sur la grande plaine de Catane, dans la direction de l'Etna : cet espace circulaire n'est que l'épanouissement terminal de la vallée qui amène au fleuve Simeto les eaux de la petite rivière de Caltagirone.

» Ce lac a été décrit par plusieurs auteurs, et en particulier par l'abbé Ferrara, qui lui a consacré un Mémoire spécial. Le phénomène naturel, réduit à sa plus grande simplicité, consiste dans le dégagement, par un petit nombre d'orifices situés dans une légère dépression du sol, d'un gaz qui s'en échappe avec une certaine pression. C'est là ce qu'on observe dans le temps des sécheresses : lorsque les pluies ont accumulé l'eau dans la dépression, il en résulte un petit lac. Quand je l'ai visitée pour la première fois, le 5 octobre, cette flaque d'eau pouvait avoir 40 mètres dans l'un de ses diamètres et 60 dans l'autre. Le 22 octobre, après dix-sept jours de sécheresse absolue, elle avait perdu 1 mètre environ sur chacune de ses dimensions, et son niveau avait aussi sensiblement baissé. La profondeur au centre est évaluée à 14 pieds par l'abbé Ferrara. Autour de ce centre s'élancent plusieurs jets de gaz dont quatre possèdent un assez grand volume, et s'élèvent de quelques décimètres au-dessus de la surface. Outre ces jets principaux, le lac est en grande partie recouvert d'une infinité de bulles de gaz qui s'en dégagent constamment.

» Une particularité importante à noter, et qui a valu au lac son nom de

lac de Naphte, c'est qu'il en émane une odeur bitumineuse très-prononcée. Cependant on ne distingue à la surface de l'eau absolument rien qui rappelle un hydrogène carboné liquide, analogue au naphte des salses de la Crimée et du Caucase. C'est le gaz lui-même qui paraît chargé de la substance odorante, et qui l'emprunte peut-être à la vase bitumineuse qui tapisse le fond de la dépression.

» Maintenant, quelle est la nature de ce gaz? Il y a là une question assez délicate, comme j'espère vous le faire voir. Parmi les auteurs qui se sont occupés de l'histoire naturelle de la Sicile, Dolomieu a décrit ce lac, mais en termes trop vagues pour qu'on en puisse rien conclure sur la composition du gaz qui s'en échappe. Des ouvrages spéciaux que j'ai en ma possession ici, celui de M. Lyell n'en parle pas, et dans sa *Description des volcans,* le Dr Daubeny se borne à citer les conclusions de l'abbé Ferrara. Je ne vois donc que le Mémoire de ce savant sicilien auquel on puisse avoir recours. Or, voici deux passages que j'en extrais textuellement :

« J'ai voulu, par des expériences multipliées, reconnaître la nature des » fluides élastiques qui agitent l'eau de Palici, j'ai trouvé que l'acide carbo- » nique était le principal agent de ce phénomène.... En faisant raser la » superficie du lac à un corps enflammé, j'ai observé qu'il brûlait plus vive- » ment et avec de petites décrépitations, qui m'ont décelé la présence du » gaz hydrogène.

» ... Le corps enflammé approché des *bulicami* (jets de gaz), s'est immé- » diatement éteint, et m'a présenté le gracieux spectacle d'une fumée qui » se mêlait au gaz acide carbonique qui couvre l'eau, etc. »

» Ailleurs, le même auteur rapporte une expérience dans laquelle il a à peu près asphyxié un chien en le soumettant à l'influence du gaz de Palici.

» Ces résultats, comme vous le voyez, semblent se contredire l'un l'autre. On ne pourrait concevoir que le même gaz qui éteint un corps en ignition s'enflammât avec explosion. C'étaient donc deux gaz différents. Mais se dégageaient-ils au même moment? C'est ce qu'on ne peut conclure du Mémoire de Ferrara, qui paraît avoir fait plusieurs excursions au lac.

» Voici maintenant les expériences que j'y ai faites en deux occasions.

» Dans la première, le 5 octobre, vers 6 heures du matin, la température de l'air étant de 18 degrés, celle du gaz, dans les grands bulicami du centre du lac, était de 26°,2, celle de l'eau de 26 degrés. Le gaz recueilli à la surface de l'eau ne m'a pas paru éteindre une allumette enflammée : cette dernière a continué à brûler faiblement avec une lueur rougeâtre. Un large fragment de papier enflammé et déposé à la surface du lac a continué aussi

à brûler au milieu des grands bulicami. Mais il faut remarquer que, dans ces deux cas, le gaz devait être mélangé d'air atmosphérique. On pouvait conserver la tête plongée longtemps au milieu du gaz sans éprouver aucune impression désagréable, et je n'ai pas perçu la sensation particulière bien connue due à l'acide carbonique. Je n'avais point d'eau de chaux à ma disposition, mais des échantillons de gaz recueillis au milieu des bulicami, dans des tubes hermétiquement fermés, ont été examinés le lendemain à Catane (avec l'aide obligeante de MM. Simonin et Coupier), et ils n'ont pas donné un trouble appréciable dans l'eau de chaux qui blanchissait, au contraire, avec la plus grande rapidité lorsqu'on y insufflait l'air des poumons.

» Ces expériences se trouvaient en contradiction si manifeste avec les conclusions de l'abbé Ferrara, qu'il m'a paru intéressant de faire une seconde visite au lac avec des moyens d'expérimentation plus complets. J'y retournai donc le 22 octobre; cette fois, c'était vers midi, la température de l'air était de 24°,5, et je ne trouvai à l'eau du lac et au gaz des bulicami qu'une température de 22°,2. C'était 4 degrés de moins que lors de ma première visite; cette différence ne pouvait s'expliquer par les températures extérieures dont la différence est en sens contraire.

» L'odeur de bitume était toujours très-prononcée; les organes de la respiration pouvaient, comme le 5 octobre, rester longtemps plongés sans inconvénient dans le gaz des bulicami; mais, en aspirant avec force et presque au niveau de l'eau, j'ai fini par éprouver très-nettement l'effet particulier produit par l'acide carbonique. Le gaz recueilli sous l'eau avec une éprouvette et, par conséquent, tout à fait dégagé de l'air atmosphérique, troublait très-notablement l'eau de chaux et perdait par cette opération un 21e de son volume. Une allumette enflammée s'y éteignait immédiatement, et un large fragment de papier allumé, déposé à la surface de l'eau au milieu des bulicami, ne pouvait continuer à brûler, comme il le faisait dix-sept jours auparavant. Le phosphore, en contact avec le gaz pendant quelques minutes seulement, paraissait en absorber une faible proportion. L'acétate de plomb ne noircit pas par l'action du gaz, mais, dans l'eau du lac, il donnait un volumineux précipité blanc.

» En résumant les expériences précédentes, on reconnaît, dans le gaz recueilli le 22 octobre, environ 5 pour 100 d'acide carbonique, une quantité indéterminée d'oxygène; et comme l'hydrogène carboné n'y pouvait exister qu'en petite quantité, on est obligé d'admettre que la masse du gaz se composait essentiellement d'azote. Cette dernière conséquence s'applique

aussi au gaz du 5 octobre; mais il n'en est pas de même pour l'acide carbonique, qui n'y existait pas en proportion sensible.

» Faut-il admettre que l'acide carbonique peut varier considérablement dans le gaz de Palici, ou même en disparaître entièrement? Cette conclusion, qui me paraît résulter de mes expériences, expliquerait les contradictions que nous avons remarquées dans les expressions de l'abbé Ferrara; surtout si l'on admettait en même temps que l'hydrogène carboné ou peut-être l'oxyde de carbone varie en sens contraire. Cette variation dans la nature du gaz est très-probablement en rapport avec la différence notable des températures observées les 5 et 22 octobre. Enfin elle permettrait peut-être de résoudre un problème historique assez singulier.

» Il existait, au centre du lac, un temple qui était célèbre comme lieu d'épreuve. L'individu accusé d'un crime affirmait par serment son innocence : il était alors conduit devant l'autel qu'il devait toucher de la main. S'il avait dit la vérité, il en sortait sain et sauf; s'il était parjure, il expirait, croyait-on, sur le lac en présence des dieux Palici. L'abbé Ferrara, pour expliquer la chose, suppose que l'inculpé était ou non affecté par l'épreuve, suivant qu'on le faisait ou non atteindre, au-dessus du lac, le niveau auquel se tenait l'acide carbonique qui s'en dégageait. Ne pourrait-on pas penser que la différence dans les deux effets était due à la variation dans la nature du gaz exhalé? d'autant plus que pour accueillir l'explication de Ferrara, il faut nécessairement admettre cette variation, puisque, dans mon observation du 5 octobre, je n'ai pu saisir même l'odeur de l'acide carbonique, encore moins en être suffoqué.

» Les *salses* ou *volcans de boue* de Macaluba, près de Girgenti, offrent des phénomènes comparables en quelques points à ceux que je viens de décrire. Ce sont de nombreux cônes, très-surbaissés, dont la hauteur ne dépasse pas 1 mètre au-dessus de la plaine environnante, et composés d'une argile extrêmement fine. Chacun d'eux porte à son sommet un petit cône à pente plus roide, terminé par un cratère, dont le diamètre varie de 1 mètre à quelques centimètres. Ce trou circulaire ou elliptique paraît assez profond : du moins, un bâton de 2 mètres que j'avais à la main n'en touchait pas le fond. Une eau boueuse remplit jusqu'au bord ce petit cratère terminal, et de grosses bulles de gaz s'en dégagent assez irrégulièrement. Quelquefois l'action est précipitée; il en résulte alors de petites éruptions : la boue liquide est épanchée, soit par le cratère supérieur, soit par de petites bouches qui s'échelonnent sur la pente extérieure, exactement comme les cônes adven-

tifs des volcans actifs. En somme, chacun de ces cônes représente assez bien un volcan moderne, et, si vous voulez bien me permettre cette expression, semble un Etna lilliputien à éruptions boueuses.

» La température des petits bassins d'eau boueuse d'où s'échappait le gaz était, le 25 octobre, de 19 degrés, celle de l'air ambiant étant de 15°,7, vers 7 heures du matin. Le gaz n'avait aucune odeur, et, autant que permettait d'en juger la difficulté d'en approcher le visage, je n'y ai point perçu la sensation due à l'acide carbonique. Néanmoins, l'eau de chaux s'y troublait sensiblement, mais ne diminuait que de peu le volume du gaz, de sorte qu'on peut affirmer que l'acide carbonique n'y existait qu'en assez faible proportion.

» Lorsqu'on introduisait dans une éprouvette remplie de ce gaz une allumette en ignition, il se faisait, au contact de l'air, une petite explosion suivie de la production d'une flamme allongée d'un jaune rougeâtre, et le corps enflammé continuait à brûler sans vivacité. Cette expérience décèle la présence, en proportions notables, d'un hydrogène carboné et aussi celle de l'oxygène.

» L'azote y existait très-probablement aussi, peut-être même abondamment, mais la difficulté d'opérer sur les lieux et dans cette boue liquide l'absorption complète des gaz précédents ne m'a pas permis d'en constater la présence. D'un autre côté, le mauvais état des chemins et l'absence de communications régulières avaient empêché que l'on m'expédiât de Palerme à Girgenti les tubes que j'avais laissés avec cette destination au consulat français. J'ai donc dû me contenter des essais qui précèdent et qui établissent qualitativement la nature des gaz exhalés. Mes résultats confirment, d'ailleurs, les conclusions du Dr Daubeny, qui dit (*Description des volcans*, p. 196) s'être assuré que le gaz des salses de Macaluba consistait en acide carbonique et en hydrogène carboné.

» Mais une circonstance qui ne me semble point avoir été notée et qui mérite de l'être, c'est la salure très-marquée de cette eau boueuse. Celle même qui provient du lavage de l'argile desséchée précipite abondamment par le nitrate d'argent et notablement par le chlorure de barium. Ceci ne paraîtra pas indifférent si l'on remarque que Macaluba est placée à l'une des extrémités de la zone qui, en Sicile, recèle les nombreux gîtes de gypse, de soufre et de sel gemme, comme le lac de Palici est placé à l'autre extrémité. Ce rapprochement, que je ne puis qu'indiquer ici, acquerra à vos yeux une valeur encore plus significative si vous voulez bien vous rappeler

la remarquable concomitance que j'ai déjà signalée (1) entre les bitumes, les gypses et les sources salées des Landes, à une extrémité des Pyrénées, entre la source de pétrole de Gabian et les sources salées de Rennes, de Salce, de Balaruc, etc., à l'autre extrémité de la même chaîne (ces gisements remarquables étant, d'ailleurs, tous deux parallèles au soulèvement de la chaîne principale des Alpes); si, d'un autre côté, vous jetez les yeux à la fois aux deux extrémités de la chaîne du Caucase, en Crimée et près de la mer Caspienne, où vous retrouvez la même concomitance; enfin, si vous vous reportez aux bas-fonds de l'Orénoque, où j'ai remarqué, dès 1840, que le célèbre lac de Brée, à la Trinidad, les suintements bitumineux de Naparima et les dépôts analogues du continent voisin s'alignent de manière à venir couper l'extrémité de la chaine du Brigantin, précisément au point où l'on y trouve les calcaires transformés en gypse et tout pénétrés de cristaux de soufre. Ces considérations, que je me propose de développer ailleurs, m'aideront, j'espère, quant à la Sicile, à établir la proposition que j'ai émise dès le commencement de cette Lettre, à savoir que le volcan actif de l'Etna est en même temps le dernier terme et le reflet de toutes les émanations qui se sont succédé sur cette terre remarquable en rayonnant autour de lui, et qu'il les représente toutes au point de vue des phénomènes chimiques, mais surtout au point de vue des directions suivant lesquelles elles se sont fait jour.

» Telles sont, Monsieur, quelques-unes des observations que j'ai pu faire sur les lieux et que j'espère compléter à Paris par l'examen des produits que j'y ai recueillis. Si ces expériences et les réflexions qu'elles m'ont suggérées vous paraissaient dignes de l'attention de l'Académie, je vous prierais de vouloir bien les lui communiquer dans une prochaine séance. »

VOYAGES SCIENTIFIQUES. — *Extrait d'une Lettre de* M. A. GAUDRY *à* M. le Secrétaire perpétuel, *sur les premiers résultats de la mission qui lui a été confiée par l'Académie pour l'exploration du gîte fossilifère de Pikermi (Attique).*

« A mon arrivée en Grèce, j'ai été, comme je pouvais le prévoir, accueilli avec une grande bienveillance par les divers membres du Gouvernement grec. Après en avoir obtenu l'autorisation de faire les fouilles pour lesquelles j'ai été envoyé, je dus attendre quelque temps, à cause des brigands qui infestaient la campagne. Au bout de quelques jours cependant, je me diri-

(1) *Annuaire des eaux de la France*, Introduction, p. LXI.

geai vers Pikermi avec une troupe d'ouvriers, escorté par des gendarmes qui, depuis le commencement de mon expédition, ne m'ont pas quitté et qui font la garde, tandis que les ouvriers creusent le sol et me découvrent les ossements fossiles.

» Ainsi que j'ai eu l'honneur de l'annoncer à l'Académie dans une Note que j'ai lue le 29 mars 1854, au retour de mon premier voyage, Pikermi est une métochi, isolée à la base du mont Pentélique. C'est un lieu si sauvage, qu'il faut y apporter jusqu'aux moindres objets nécessaires pour se coucher et pour se nourrir. Non loin de Pikermi, s'étend un vaste ravin naissant à peu de distance dans la montagne et se prolongeant jusqu'à la mer, qui est située à une heure et demie de marche de la métochi. Ce ravin est dirigé d'abord vers le sud-est; puis il remonte vers le nord-est; enfin, il gagne le rivage oriental de l'Attique, près d'un amas de cabanes, nommé Raphina; là, il déverse dans le canal d'Œgripos les eaux du ruisseau qui serpente dans ses profondeurs.

» Si l'on parvient à parcourir le ravin malgré le ruisseau et la végétation serrée qui entravent la marche, on voit que les escarpements présentent deux couches superposées : à la partie supérieure des conglomérats, dans la partie inférieure une argile sableuse. Le conglomérat est formé d'assises multiples, atteignant au moins une dizaine de mètres de hauteur; il renferme des galets de talc schiste, de marbre blanc et de marbre bleu. La couche d'argile sableuse est généralement au niveau des eaux du torrent; elle en forme le lit. Elle atteint une puissance qui, sur plusieurs points, est au moins de 6 mètres. Bien que par la texture fine de ses parties constituantes et par sa couleur rougeâtre elle semble au premier abord différer de la couche des conglomérats superposés, une étude attentive montre qu'elle s'y lie insensiblement. C'est dans cette assise argileuse que les ossements de Mammifères ont été trouvés. Lorsque j'arrivai à Pikermi, voici l'état dans lequel je trouvai l'escarpement qui avait été pratiqué sur les bords de cette couche pour la recherche des débris fossiles.

» L'escarpement avait 6 mètres de hauteur : dans la partie supérieure surplombait une couche de terre végétale très-fortement endurcie, épaisse de 2 mètres. Au-dessous de cette terre, une couche de 2 mètres de puissance renfermait des galets généralement de forte dimension, dont quelques-uns atteignaient près d'un demi-mètre de longueur; dans cette assise, on ne voyait aucune apparence de fossiles. Immédiatement au-dessous du conglomérat commençait l'argile sableuse. On pouvait y distinguer trois zones distinctes : la zone supérieure, épaisse d'un demi-mètre, renfermait

une argile concrétionnée par des infiltrations calcaires dont la teinte blanche contrastait avec la couleur rouge de l'argile; dans cette assise, nul vestige de fossiles ne se montrait encore. Mais au-dessous de cette bande s'étendait une couche puissante d'un demi-mètre, entièrement pétrie d'os se croisant en tous sens. Ces ossements étaient souvent pénétrés de quartz disposé en petits cristaux dans leurs cavités. On y trouvait réunis pêle-mêle de très-rares débris de Singes, de Carnassiers, de Rongeurs, un assez grand nombre de Pachydermes, une quantité extraordinaire de Solipèdes et de Ruminants. Au-dessous de cette bande fossilifère s'étendait une assise qui lui était semblable pour l'aspect minéralogique, mais qui ne renfermait presqu'aucun vestige d'ossements : j'y découvris seulement quelques fragments appartenant sans doute à de très-petits Rongeurs. Il est à regretter que ces pièces soient si rares, car elles représentent des genres probablement encore inconnus dans les terrains de la Grèce.

» Tel est l'état dans lequel je trouvai l'escarpement du ravin de Pikermi sur le point où des fouilles d'ossements ont été entreprises avant l'époque de mon arrivée. Comme la bande fossilifère était sur ce point d'une extrême richesse, les savants naturalistes allemands et grecs qui se succédèrent à Pikermi continuèrent leurs recherches dans la même place, sans avoir à se préoccuper d'en entreprendre dans une autre localité. En voyant moi-même la profusion des ossements dans le même lieu où MM. Roth, Charètes et Mitzopoulos avaient fait leurs recherches, je pensai que je devais diriger mes principaux travaux sur ce point, et je fis tout de suite découvrir un rectangle ayant 7 mètres de long sur 4 de large.

» Lorsque cette étendue fut déblayée, je constatai que la couche à ossements s'appauvrissait à 3 mètres des escarpements. Cette observation devait m'inspirer quelque inquiétude, mais en même temps le déblai qui avait été fait me permettait de juger de la direction de la couche à ossements. Je suivis cette direction, dans la pensée que la bande fossilifère devait reparaître sur quelque point du ravin de Pikermi. En effet, à peu de distance en aval de l'escarpement où je faisais mes excavations, je découvris de nouveau la bande à ossements, présentant la plus grande richesse. Les ouvriers n'étaient pas occupés depuis deux jours à fouiller ce second gisement, que je découvris au niveau même des eaux du ruisseau, à trente pas environ en amont du point où nous avions fait les premières recherches, une nouvelle couche fossilifère : les eaux avaient lavé des fémurs et des humérus, appartenant à d'énormes Pachydermes; on les distinguait facilement au fond de l'onde limpide du ruisseau. Les eaux sont très-basses en ce moment; car,

malgré l'époque avancée de la saison, le ciel conserve toujours son azur. Le moment est donc favorable, et comme les pluies peuvent survenir, j'ai dirigé principalement les travaux de mes ouvriers sur le dernier gîte qui vient d'être découvert. Au point de vue soit géologique, soit minéralogique, les deux nouveaux gisements que je fais exploiter sont identiques avec le premier gîte que j'ai décrit.

» Quelques naturalistes de Paris, d'après l'aspect de la gangue des os envoyés déjà de Pikermi, ont été portés à croire que ces fossiles appartenaient au système des brèches osseuses méditerranéennes. La découverte que je viens de faire de la continuité de la couche à ossements, prouve définitivement ce que j'avais eu déjà l'honneur d'annoncer à l'Académie dans ma Note de 1854, savoir : que les ossements de Pikermi, malgré leur affluence vraiment extraordinaire sur un même point, malgré leurs brisures et l'isolement de leurs différentes parties, n'ont été nullement rassemblés dans une grotte ou une crevasse quelconque.

» Puisque les ossements ne sont pas réunis dans un espace restreint comme l'est toujours plus ou moins celui d'une caverne ou d'une crevasse de roches, mais appartiennent à une véritable couche, l'unique difficulté pour les obtenir devra consister à suivre cette couche : j'espère la retrouver encore sur d'autres points que ceux dont je viens d'annoncer la découverte à l'Académie. La bande à ossements, débarrassée des roches qui la surmontent, présente aux regards une profusion étrange d'ossements fossiles : c'est une sorte de cimetière où la nature a rassemblé les spécimens des êtres divers dont elle se plut à peupler les montagnes de l'Hellade, pendant une partie des âges tertiaires. J'ai déjà recueilli plus d'un millier d'échantillons, et non-seulement je ne doute pas d'en rencontrer un bien plus grand nombre, mais encore j'espère que mes recherches ayant prouvé la continuité de la couche fossilifère, les naturalistes venant après moi et suivant la direction de cette couche, y découvriront des richesses presque inépuisables.

» Tel est, Monsieur le Secrétaire perpétuel, l'exposé de mes premiers travaux à Pikermi. Je vous demanderai la permission de vous adresser bientôt de nouveaux Rapports, qui renfermeront l'énumération d'une partie des ossements que je rencontre journellement, et le résumé de mes recherches sur l'âge des terrains où sont ensevelis ces débris fossiles. »

ANATOMIE. — *Sur la structure de la cellule nerveuse; par* **M. B. Stilling**, de Hesse-Cassel. (Présenté par *M. Cl. Bernard.*)

« *De la cellule nerveuse.* — On a considéré jusqu'ici la cellule nerveuse comme étant composée : 1° d'une enveloppe sans structure déterminée, hors de doute pour les cellules nerveuses périphériques, mais douteuse pour les cellules nerveuses centrales; 2° d'un parenchyme de consistance molle offrant un aspect granuleux, et d'une texture inconnue; 3° d'un noyau renfermé dans le parenchyme de la cellule : ce noyau est rond, sa composition et sa structure sont également inconnues; 4° d'un nucléole contenu dans le noyau, de forme ronde et dont la structure et la composition n'ont pu être encore déterminées.

» A part les rapports de toutes ces parties les unes avec les autres, leur structure et leur mode de connexion étaient complétement ignorés. Voici ce que mes recherches m'ont appris à ce sujet.

» 1°. *Enveloppe.* — J'ai trouvé une enveloppe évidente aussi bien dans les cellules nerveuses centrales que dans les cellules nerveuses périphériques, et cette enveloppe est constituée par une quantité innombrable de petits tuyaux très-fins, semblables à ceux qui composent le réseau de la fibre nerveuse primitive (1). L'enveloppe forme un double contour dans la plus grande partie de son pourtour; mais dans beaucoup de points on voit cette enveloppe communiquer, en dedans avec le parenchyme de la cellule par des tuyaux égaux à ceux qui forment le réseau de la fibre nerveuse primitive, en dehors par des tuyaux semblables avec les cellules voisines. L'enveloppe adhère assez étroitement au parenchyme; mais quand l'acide chromique ou l'alcool ont agi sur la cellule, ce parenchyme se contracte, se restreint de manière à laisser un vide dans lequel on aperçoit des fragments de tubes allant de l'enveloppe au parenchyme. Cette enveloppe se continue sur les prolongements de la cellule nerveuse.

» 2°. *Parenchyme.* — Il présente aussi un double contour interrompu par des communications avec l'enveloppe de la cellule nerveuse. Ce parenchyme est composé par une masse d'innombrables petits tuyaux qui sont égaux à ceux qui constituent le réseau de la fibre primitive nerveuse. Ils sont dirigés dans tous les sens, et si étroitement unis les uns aux autres, qu'ils forment une espèce de glande, de sorte que sur des coupes du

(1) Je propose d'appeler *tuyaux élémentaires nerveux* les petits tubes qui constituent la fibre primitive nerveuse et la cellule nerveuse

parenchyme on aperçoit très-peu de ces tubes suivant leur longueur, le plus grand nombre étant divisé en travers ou obliquement. Ce parenchyme nerveux est en rapport de contiguïté en dehors avec l'enveloppe de la cellule nerveuse, en dedans avec le noyau de cette même cellule.

» 3°. *Noyau.* — Il a une constitution analogue à celle du parenchyme; il présente toujours un double contour interrompu par de petits tubes allant en dehors vers le parenchyme de la cellule, et en dedans vers le nucléole : on ne peut suivre ces tubes que dans un petit espace à cause de leur disposition flexueuse. Ces petits tubes sont encore de la même nature que ceux qui composent le réseau de la fibre nerveuse primitive. Ce noyau présente souvent des prolongements en forme de pointe qui peuvent être suivis assez loin, jusque dans le parenchyme de la cellule, mais rarement jusqu'à la périphérie. Il y a des cas où l'on voit plusieurs de ces prolongements. Le contour du noyau n'est jamais absolument circulaire ou ovale, mais généralement il offre des dentelures sur sa circonférence.

» 4°. *Nucléole.* — Il se compose de trois couches concentriques distinctes par leur couleur; la couche centrale est formée par un point ordinairement rouge, la moyenne est bleue, la troisième, la plus extérieure, est jaune-orange. Toutes ces colorations dépendent vraisemblablement de l'action de l'acide chromique. On voit partir de chacune de ces couches des prolongements assez longs pour que souvent on puisse les suivre jusqu'aux bords du noyau. Ces prolongements tubuleux sont semblables aux fibres du réseau de la fibre nerveuse primitive. Au lieu de voir au centre du nucléole un point rouge unique, on en voit quelquefois plusieurs plus petits. Le contour de ce nucléole n'est pas toujours circulaire; souvent il est ovoïde, interrompu, déchiqueté, etc.

» 5°. *Prolongement des cellules nerveuses centrales.* — Toutes les cellules nerveuses centrales, sans exception, en sont pourvues. Ces prolongements sont composés par des tuyaux très-petits qui sont de la même nature que ceux qui constituent le parenchyme de la cellule nerveuse dont ils ne sont qu'une dépendance. Mais ils vont en se divisant et se subdivisant de plus en plus à mesure qu'ils s'éloignent de la cellule, deviennent en même temps de plus en plus grêles, de plus en plus fins, jusqu'au point de devenir absolument semblables par leur finesse aux tuyaux qui constituent le réseau de la fibre nerveuse primitive. Mais ce n'est pas seulement en présentant des bifurcations que ces prolongements s'atténuent; il y a aussi des filaments très-deliés qui s'en détachent sur différents points. J'ai vu quelquefois ces prolongements faire communiquer deux cellules entre elles, mais alors ils

forment un gros filet qui va directement sans se bifurquer d'une cellule à l'autre.

» Nous citerons, en terminant, quelques observations détachées qui pourraient se rapporter à la structure de la cellule nerveuse que nous venons de décrire. M. Harless a vu sur des cellules nerveuses de la torpille, dans le lobe électrique, des prolongements qui, partant du noyau ou du nucléole, se continuaient jusque dans le prolongement de la cellule elle-même. M. Haxmann dit que de chaque noyau de cellule il part un filament qui entre dans le prolongement de la cellule pour aller constituer le cylindre d'axe de la fibre nerveuse. M. Remak dit avoir observé dans la raie fraîche que la cellule nerveuse est formée de couches concentriques emboîtées les unes dans les autres, et communiquant ensemble par des tuyaux deliés. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Sur les symptômes, le diagnostic, l'anatomie pathologique et la méthode préservatrice des épidémies de muscardine; par* **M. A. Ciccone.** (Présenté au nom de l'auteur par *M. Montagne.*)

« I. *Symptômes et diagnostic.* — On a eu tort de dire que le ver atteint de la muscardine meurt subitement et que jusqu'au dernier moment il mange et se meut comme les autres vers. La muscardine est une maladie qui suit son cours comme toute autre affection, elle dure ordinairement de trois à cinq jours : pour s'en assurer, il suffit de communiquer artificiellement la maladie aux vers sains et de les étudier avec soin. Le premier symptôme est l'anorexie; d'abord le ver mange très-peu, puis il cesse tout à fait de manger. A l'anorexie s'ajoute la paresse : d'abord il se meut très-peu, puis il reste immobile, le thorax relevé et raccourci, de manière que la tête est à demi recouverte par les premiers anneaux. Quelquefois la partie antérieure de son corps est tournée en haut en forme d'arc de cercle. Sa sensibilité est diminuée, sa force musculaire est affaiblie, il perd un peu de son élasticité, et en même temps il perd beaucoup de son volume; très-souvent sortent de sa bouche des gouttes d'un liquide verdâtre et glaireux; les battements du vaisseau dorsal ne se dérangent que quelques heures avant la mort; dans l'anneau qui précède l'appendice corniculaire, on voit des mouvements de contraction synchrones aux battements qui semblent imiter les angoisses de la mort.

» Les phénomènes consécutifs à la mort ont été mieux étudiés. Immédiatement après la mort le ver est mou et manque de toute élasticité; il n'a point de taches; si on le pique, il sort de la piqûre un sang plus épais et plus

foncé qu'à l'ordinaire ; vers la fin du premier jour il commence à durcir et à se colorer; vers la fin du deuxième jour il se forme un sillon sur le dos et tout le corps du ver se tord : la piqûre ne donne plus de liquide, mais les tissus en sont encore imbibés; vers la fin du troisième jour commencent à paraître les premières taches blanches qui se répandent peu à peu jusqu'à occuper toute l'étendue du corps du ver, mais la moisissure perd bientôt sa fraîcheur et son brillant, elle se dessèche, et on dirait que le ver *a été encroûté* de chaux ou de sucre. En cet état il est sec, dur et à peine flexible. La muscardine est une maladie difficile à reconnaître dans les premiers jours, surtout lorsqu'on ne la soupçonne pas dans la magnanerie; mais il n'y a pas de maladie avec laquelle on puisse la confondre.

» II. *Anatomie pathologique et pathogénie.* — Les lésions organiques ou conditions anatomiques de la muscardine doivent être étudiées dans le sang et dans les tissus du ver. Le sang devient de jour en jour d'un jaune plus foncé, enfin d'un jaune brun louche et presque trouble : en même temps il devient plus épais et diminue en quantité jusqu'à ce qu'il soit complétement absorbé par le cryptogame. Le microscope ne découvre de changements notables ni dans la partie liquide, ni dans les globules, ni dans la matière colorante. Ces corpuscules ovoïdes se rencontrent dans les vers muscardinés ausi bien que dans les vers bien portants, et dans une période de la muscardine aussi bien que dans les autres. Des cristaux de toutes dimensions se trouvent dans le sang, et plus abondamment encore sur les membranes de l'estomac, des canaux urobiliaires, des sacs de la soie et des téguments; ils ont les caractères microscopiques de l'oxalate de chaux. On y voit aussi un grand nombre de sporules et quelques filaments presque tous simples, quelques-uns à peine ramifiés. Une goutte de ce sang placée dans les conditions favorables a produit un réseau magnifique de filaments botrytiques. L'estomac est rempli d'une matière gélatineuse analogue à celle des gouttes sorties de la bouche du ver et pleine de filaments et de morceaux de feuille à demi digérés; les membranes sont manifestement épaissies, ramollies, opaques et recouvertes de filaments simples et ramifiés dont on voit sortir quelques-uns de dessous les cellules épithéliales : des filaments et des sporules se voient aussi sur les sacs de la soie, sur les canaux urobiliaires et sur le corps gras. Sur les téguments, la plante ne se montre jamais avant la mort : elle présente quatre formes qui correspondent à quatre périodes de sa végétation. Dans les excréments des vers atteints de la muscardine qui ont eu assez de temps pour travailler leur cocon, on découvre, à l'aide du microscope, des sporules assez bien caractérisées. L'o-

pinion généralement reçue est que les sporules entrent par l'estomac, la peau et les trachées dans le sang, qu'ils y germent, végètent et se développent, qu'ainsi la circulation est troublée, et enfin arrêtée, de sorte que le ver se meurt de syncope. Cette théorie est inexacte; la seule voie d'introduction est l'estomac, qui est le premier et le plus important siége de la végétation de la Mucédinée. Ces sporules traversent les parois de l'estomac et pénètrent dans le sang qui est moins un siége de développement qu'un moyen de dissémination. Les sporules déposées par le sang germent et reproduisent la plante.

» III. *Moyens préservatifs de la muscardine.* — On peut poser en principe que soigner un ver déjà pris de la muscardine, c'est peine inutile: le guérir, est impossible, et quand même on le pourrait, il n'en vaudrait pas la peine: c'est l'épidémie qu'il faut prévenir. D'après un grand nombre d'expériences pour chercher un moyen qui ait la puissance de détruire la faculté germinative des sporules botrytiques, et qui soit susceptible d'une application facile et sûre, il résulte que ni la chaux, ni les acides énergiques, ni le sulfate cuivrique, ni la solution concentrée de potasse, ni la fumée d'ecorce de chêne, ni les fumigations de soufre, ni le chlore, ni l'acide hypoazotique, ni l'hydrogène arsénié ne peuvent être regardés comme des substances capables de détruire dans tous les cas la faculté germinative des sporules. Ce fait est étonnant, surtout en ce qui touche les acides forts et la potasse; mais, soit qu'il faille l'attribuer à la nature forte et tenace des sporules, soit que leur merveilleuse ténuité rende difficile une application complète des réactifs, toujours est-il que les sporules, traitées par ces substances et placées dans des conditions convenables, ont germé quelquefois et reproduit le botrytis. Ce n'est pas que ces substances n'aient aucune action sur les sporules; elles retardent la germination, la rendent plus difficile, quelquefois même l'empêchent et affaiblissent la végétation de la plante, mais elles ne constituent pas un moyen sûr, qui en tout cas détruise les sporules: de manière qu'on peut conclure que, jusqu'à présent, nous ne connaissons pas un véritable moyen préservatif de la muscardine.

» La méthode rationnelle pour désinfecter les magnaneries et prévenir ainsi les épidémies de muscardine consiste dans la destruction des deux foyers d'infection, celui des vers malades et celui des murs et des ustensiles de la magnanerie. Les vers malades sont le foyer le plus riche et le plus fécond de la muscardine. Pour détruire ce foyer, il suffit de brûler les vers atteints de la muscardine avant leur développement complet; on détruit

aussi la plante avant qu'elle ait mûri ses semences. Il est très-difficile, au contraire, de détruire le foyer d'infection dans la magnanerie et les ustensiles. Les seuls moyens dans lesquels on puisse placer une confiance raisonnable sont la chaux et les vernis à l'huile. Ce n'est pas qu'ils aient la puissance de détruire directement les sporules, mais ils en empêchent la végétation en les enveloppant et en les fixant sur le lieu où elles sont déposées. Ainsi, par ces deux moyens, qui détruisent ces deux foyers d'infection dans les vers atteints de la muscardine et dans les magnaneries infectées, on pourrait réussir à détourner les épidémies de muscardine. »

M. Séguier (1) présente la Note *suivante* de **M. Martens** *sur la manière d'opérer en photographie pour obtenir de belles épreuves par la méthode qu'a indiquée le premier* M. Niepce de Saint-Victor.

« L'emploi de l'albumine avec l'iodure de potassium sur verre permet d'obtenir des images d'une grande perfection, et le défaut de succès qu'ont rencontré quelques-unes des personnes qui y ont eu recours tient à l'oubli de certaines précautions que je crois utile de faire connaître.

» L'emploi de l'albumine doit être varié selon les circonstances, les lieux et la température. Ainsi, en mettant de l'iodure de potassium seulement, on aura certainement, si le temps est très-sec et chaud, des cristallisations invisibles d'abord, mais très-apparentes dès que la couche sera coagulée; ce que je pus constater avec M. Regnault et avec M. Fontaine, en versant sur les points cristallisés une goutte d'une solution qui a la propriété de dissoudre à l'instant l'iodure de potassium. Ce sont ces points qui font souvent le désespoir des photographes. Mais, si à la place de l'iodure de potassium on emploie l'iodure d'ammonium, toute cristallisation sera évitée. On met au fond d'un petit flacon une parcelle d'iode et puis on le remplit d'iodure d'ammonium; en peu de temps l'iode se dégage et colore en rouge l'iodure d'ammonium.

» *Préparation des glaces.* — Il est nécessaire de varier la préparation des glaces selon les sujets. Ainsi pour l'architecture on mettra moins d'io-

(1) « Pour se montrer reconnaissant de la double faveur dont il vient d'être honoré par l'Empereur qui l'a nommé tout à la fois Chevalier de la Légion d'honneur et photographe de son cabinet, M. Martens m'a chargé de déposer sur le bureau de l'Académie la description des procédés à l'aide desquels il a obtenu les épreuves sur albumine qui ont fixé l'attention à l'Exposition, afin que ses procédés puissent être rendus publics par la voie du *Compte rendu*. » (Note de M. Séguier.)

dure, pour en obtenir une couche plus mince et pour avoir plus de finesse dans les détails; et si c'est pour la reproduction d'arbres, etc., on en met plus et l'on aura une couche plus épaisse, plus sensible et qui donnera des clichés très-doux. On fait dissoudre à chaud du sucre de raisin et de la dextrine dans de l'eau distillée en tournant avec un bâtonnet en verre, puis on y ajoute l'iodure d'ammonium et l'on verse le tout dans les blancs d'œufs, préalablement préparés dans un saladier. On bat le tout avec un petit balai de plumes d'oies ébarbées et attachées ensemble. La mousse ayant acquis une consistance à se tenir sans couler, on la laisse reposer toute la nuit pour s'en servir le lendemain.

» Le sucre de raisin se mélange beaucoup mieux avec l'albumine que le miel et rend un excellent service en empêchant la couche de se fendiller par un temps chaud et sec. Il faut bien se garder de chauffer les glaces, ainsi qu'il a été indiqué; il faut les laisser sécher naturellement, en mettant toutefois, si l'on est pressé, une lampe à esprit-de-vin dans les cabinets où sont placées les glaces albuminées, et ayant d'ailleurs le soin de ne pas la laisser brûler trop longtemps. Si le temps est pluvieux et humide, il est inutile de mettre du sucre de raisin. La dextrine donne une grande ténacité à la couche, et l'eau distillée rend le tout plus facile à s'étendre plus uniformément sur la glace.

» Il y a deux manières pour albuminer les glaces : l'une en se servant d'une pipette, en commençant par le haut et en descendant graduellement jusqu'au bas, ainsi que l'a indiqué M. Fortier; ou bien l'autre, en se servant d'un tampon de gutta-percha pour tenir la glace et en versant le liquide dessus, faisant écouler par les quatre coins. On balance la glace jusqu'à ce que la couche soit bien égalisée, puis on la pose sur un plan horizontal de niveau pour la laisser ainsi sécher. Ceci exige de l'adresse et un peu de pratique.

» Les glaces albuminées peuvent se garder longtemps; si l'on veut conserver en voyage des glaces sensibilisées, on aura soin de les bien laver en sortant du bain de nitrate. Après l'exposition, on pourra également attendre plusieurs jours pour faire paraître l'image, en les conservant toutefois parfaitement à l'abri du jour.

» L'an dernier, étant à Lausanne, j'eus l'idée d'appliquer sur une glace collodionnée et sensibilisée une couche d'albumine iodurée, je laissai sécher, le lendemain je sensibilisai cette plaque, puis j'obtins en trois minutes une excellente épreuve négative de la Cathédrale. Mais en voulant, après l'avoir fixée, en tirer une positive, la couche se détacha en partie. Cepen-

dant le résultat fut de nature à me faire voir que la réunion des deux procédés anglais et français pourrait, avec quelques modifications, donner de bons résultats. La couche obtenue par la combinaison du collodion albuminé est beaucoup plus sensible que l'albumine seule, si l'on s'en sert dans les premiers jours; car le collodion qui se trouve recouvert par l'albumine sèche très-lentement et en même temps empêche l'albumine de sécher. En voyage, cependant, cette méthode devient coûteuse et embarrassante : non-seulement il faut emporter une provision de collodion et d'albumine, mais il faut aussi deux bains de nitrate et une grande provision d'eau distillée pour les différents lavages. Les glaces simplement albuminées peuvent être lavées à l'eau non distillée, préparées et sensibilisées longtemps d'avance. La couche devient tellement solide, qu'il est difficile de l'enlever; celle du collodion albuminé, au contraire, adhère difficilement au verre et se détache par parties ou forme des cloches ou poches, surtout si l'on met beaucoup de temps pour faire sortir l'image. La dextrine, qui se dissout difficilement dans l'eau froide, donne beaucoup de ténacité à la couche; l'ail produit aussi un bon effet si l'on frotte les glaces. Mais, en tout cas, il faut porter grand soin au nettoyage des glaces, car c'est en grande partie de ce soin que dépend la réussite. La même albumine, préparée pour albuminer les glaces, peut également servir pour couvrir les glaces collodionnées, seulement il faudra ajouter un peu plus de sucre de raisin; autrement, en séchant, l'albumine ferait détacher la couche en commençant par les bords.

» *Préparation des glaces pour monuments d'architecture.* — Huit blancs d'œufs; 4 grammes sucre de lait; 4 grammes iodure d'ammoniaque rougi par une parcelle d'iode placée au fond du flacon qui contient l'iodure d'ammonium; 1 gramme de dextrine; 25 grammes d'eau distillée; 1 gramme et demi sucre de raisin.

» *Préparation des glaces pour paysages, arbres et objets de couleur verte.* — Huit blancs d'œufs; 4 grammes sucre de lait; 8 grammes iodure d'ammonium, rougi comme il est dit ci-dessus; 1 gramme de dextrine; 25 grammes d'eau distillée; 1 gramme et demi sucre de raisin. Laisser sécher les glaces dans la position horizontale et lentement, à l'abri de toute poussière.

» La durée de l'opération à la chambre noire varie, suivant le temps et la nature des objets, de cinq à vingt minutes.

» *Pour faire paraître l'image négative*, verser sur les glaces tenues horizontalement ou immergées dans une cuvette une forte dissolution d'acide gallique avec addition de quelques gouttes d'une solution de nitrate

d'argent à 4 grammes pour 100 grammes d'eau. Placer sous la glace, ou même la cuvette, une plaque de cuivre fortement chauffée.

» Les glaces albuminées sont *sensibilisées* dans un bain d'eau distillée avec addition de 12 grammes de nitrate d'argent pour 100 grammes d'eau et de 12 grammes d'acide acétique. Au sortir de ce bain, les glaces doivent être soigneusement lavées à l'eau distillée; ce lavage doit être d'autant plus complet qu'on voudra conserver plus longtemps les glaces avant de prendre des épreuves. Cette conservation peut être de plus d'une dizaine de jours. »

OPTIQUE. — *Sur un nouveau système de micromètres pour les lunettes astronomiques;* Lettre du **P. Secchi** à *M. Elie de Beaumont.*

« La Note de *M. Bernard* insérée dans le seizième numéro des *Comptes rendus*, 15 octobre 1855, sur le déplacement des images produit par la réfraction dans les lames à surfaces planes et parallèles, a rappelé mon attention sur le micromètre de M. Porro, qui est fondé sur ce même principe, et que l'on garde actuellement à l'Observatoire avec les autres instruments pour la mesure de la Via Appia. J'avais déjà pensé depuis quelque temps qu'on pourrait appliquer ce moyen micrométrique aux instruments de précision en astronomie, et surtout aux grandes lunettes pour la mesure des diamètres des planètes et des étoiles doubles. Tous les astronomes connaissent la difficulté des mesures des étoiles très-rapprochées lorsque leur distance est moindre que la somme des demi-diamètres des fils, ou lorsque leurs disques sont plus petits que les fils eux-mêmes ; c'est alors, comme chacun le sait, plutôt une estime qu'une véritable mesure. De plus, les diamètres des planètes, et surtout des très-petits disques comme ceux des satellites de Jupiter, offrent toujours une incertitude provenant d'une espèce de diffraction ou inflexion de la lumière aux bords des fils, ce qui fait que plusieurs astronomes préfèrent les micromètres à double image. Ceux-ci ont à leur tour d'autres défauts, surtout celui de déformer les images, et les héliomètres eux-mêmes n'en sont pas exempts complétement. Engagé dans une une suite de ces mesures difficiles, j'ai cherché s'il n'y aurait pas d'autre moyen micrométrique à essayer, et celui qui se fonde sur le déplacement des images produit par une lame à faces parallèles, m'a paru digne d'être étudié; je décrirai ici ma première expérience dans toute sa simplicité. J'ai pris une règle de cristal ordinaire, assez pur et à faces sensiblement parallèles, d'une épaisseur de 3 millimètres et d'une lar-

gueur de 12 millimètres. J'ai placé cette règle sur le chemin des rayons refractés en dedans de la lunette en l'introduisant par le trou du tube même où l'on introduit la lumière de la lampe pour éclairer les fils. La lunette étant dirigée sur un objet quelconque, on obtient immédiatement deux images, l'une desquelles est produite par les rayons qui ont traversé la lame, et l'autre par l'autre portion qui ne l'a pas traversé. En inclinant plus ou moins la lame, on peut faire se superposer complétement les images, les faire se toucher alternativement par un bord et par l'autre. Ces déplacements qui, linéairement, sont très-petits, demandent des angles d'inclinaison de la lame assez grands, et qui naturellement dépendent de l'épaisseur de la lame, de son indice de réfraction et de la longueur focale de la lunette. La position du cône intercepté par la lame peut se régler de manière à ce que la lumière soit parfaitement égale dans les deux images, même en tenant compte de la réflexion produite par les surfaces de la lame.

» On voit donc la possibilité de créer avec la plus grande facilité un micromètre sur ce principe, en adoptant un moyen quelconque de mesurer les variations d'inclinaison de la lame. Je n'ai pas encore eu le temps de faire des essais avec précision, faute des moyens nécessaires et d'artistes habiles, qu'on ne pouvait trouver ici; mais les premiers essais ont réussi au delà de mes espérances pour prouver la bonté du principe. Je l'ai essayé dans les lunettes de 7 pieds de Cauchoix et de 14 de Mest, et j'en ai été très-satisfait. Pour les lunettes à courts foyers, et peut-être pour les forts grossissements dans les grandes, la lame de verre déplaçante devra être légèrement concave, afin d'allonger quelque peu le foyer que le déplacement raccourcit. Les artistes habiles pourront trouver le moyen d'appliquer tout cela mieux que je ne pourrais faire moi-même, et en tout cas ce moyen mérite attention, car on pourrait ainsi changer tous les grands réfracteurs immédiatement en héliomètres sans couper les objectifs.

» Avant de finir, permettez-moi de vous annoncer que j'ai découvert dans le troisième satellite de Jupiter des taches qui montrent que le temps de la rotation de ce satellite est différent de celui de sa révolution autour de sa planète. Je ne saurais encore déterminer ce temps assez exactement, mais la conclusion négative me paraît sûre, quoique contraire à ce qu'on avait cru jusqu'à ce jour sur les satellites, d'après mes inductions peut-être pas assez mûries. »

MÉCANIQUE CÉLESTE. — *Calcul des orbites planétaires.* (Extrait d'une Lettre de **M. A. de Gasparis.**)

« J'ai l'honneur de vous communiquer une équation que j'ai réussi à trouver, et avec laquelle j'ai obtenu des résultats très-satisfaisants ; la voici :

$$\frac{\theta''^4 n' + \theta'^3(\theta - \theta'')n''}{\theta'\theta''^4 + \theta''\theta'^3(\theta - \theta'') - \dfrac{\theta''^4\theta'^3 + \theta''^3\theta'^3(\theta - \theta)}{6\nu'^3}} = \frac{\theta^4 n' - \theta'^3(\theta - \theta'')n}{\theta'\theta^4 - \theta\theta'^3(\theta - \theta'') - \dfrac{\theta^4\theta'^3 - \theta^3\theta'^3(\theta - \theta_{''})}{6\nu'^3}}.$$

» En attendant que je puisse vous envoyer le Mémoire détaillé que j'ai présenté à notre Académie, et je vous l'enverrai dès qu'il sera imprimé, je vous prie de vouloir bien donner place à cette Note dans le compte rendu de vos séances.

» Je dois ajouter que les symboles ci-dessus ont la même valeur que dans la *Theoria motus, etc.*, de Gauss. »

MÉDECINE. — *Sur une maladie propre aux ouvriers en caoutchouc.* Note de **M. Delpech.**

« J'ai l'honneur d'appeler l'attention de l'Académie sur une maladie spéciale et non décrite des ouvriers employés dans la fabrication des objets en caoutchouc. L'inhalation des vapeurs du sulfure de carbone détermine chez eux des accidents qui consistent : dans des troubles variés de la digestion ; dans une modification profonde de l'intelligence : hébétude, perte de la mémoire, etc. ; dans une grave altération des fonctions du système nerveux : céphalalgie, vertiges, trouble des sens, paralysies plus ou moins complètes du mouvement, et surtout dans une impuissance génitale quelquefois absolue.

» Le Mémoire que j'aurai prochainement l'honneur de présenter à l'Académie, contiendra l'exposé de faits assez nombreux et d'expériences faites sur les animaux, et l'indication de mesures d'hygiène publique et privée propres à soustraire les ouvriers à l'influence du sulfure de carbone. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Observations d'étoiles filantes pour la première moitié de novembre ; par* **M. Coulvier-Gravier.**

« L'état du ciel n'a pas permis d'observer dans la nuit du 12 au 13 ; mais nous pouvons considérer 13 comme étant le nombre horaire pour cette époque en le concluant des observations antérieures et postérieures, la variation étant toujours très-faible pendant cet espace de temps.

» Si maintenant on se reporte à nos précédentes observations, on aura le tableau suivant des nombres horaires pour la nuit du 12 au 13 novembre :

ANNÉE.	NOMB. HORAIRE.	MOYENNES.	ANNÉE.	NOMB. HORAIRE.	MOYENNES.
1841	27		1850	16	
1842	30	26	1851	12	10
1843	20		1852	16	
1844	20		1853	11	
1845	35	23	1854	9	11
1846	13		1855	13	
1847	23				
1848	14	18			
1849	17				

» Il en résulte qu'il y a affaiblissement continuel du nombre horaire, et qu'il n'y a point de retour extraordinaire, puisque le nombre de météores que l'on observe effectivement durant cette nuit est, depuis nombre d'années, un véritable minimum compris entre les deux maximum d'octobre et de décembre. Olbers pensait que la période du retour serait peut-être de trente-quatre ans (intervalle de temps compris entre 1799 et 1833) et que, par conséquent, il n'y aurait d'apparition extraordinaire qu'en 1867. Or, de 1833 à 1855, voilà déjà les deux tiers de cette période écoulés, et rien n'annonce jusqu'à présent un retour du phénomène vers une marche ascensionnelle. »

M. **Flandin**, à l'occasion d'une Lettre de *MM. Bouet* et *Doucin*, sur un procédé pour la conservation des viandes à l'état frais (*Compte rendu*, page 843), entretient l'Académie d'un travail qu'il se proposait de lui soumettre prochainement, et qui a pour objet la conservation des matières organiques en général, animales ou végétales.

« Relativement à la conservation des viandes à l'état frais, ce procédé, dit l'auteur, m'a déjà donné des résultats dont l'Académie pourra juger par les échantillons que je dépose sur son bureau. Ces échantillons de diverses sortes de viandes ont été préparés le 13 septembre 1855, c'est-à-dire il y a déjà 68 jours; quelques-uns proviennent de viandes cuites

un mois après la préparation; ils se sont conservés non moins inaltérables que ceux qui n'ont point subi la cuisson; ils n'ont d'ailleurs rien perdu de leur arome et de leur goût.

» En attendant l'époque très-prochaine où je pourrai présenter à l'Académie mon travail achevé, je lui demande la permission de déposer, sous pli cacheté, l'énoncé des principes qui m'ont guidé dans mes recherches, et la description de mes procédés opératoires. »

M. **Genocchi** écrit de Turin pour s'informer si l'Académie a reçu un opuscule qu'il lui a adressé, sur trois écrits inédits de Léonard de Pise, publiés par *M. Boncompagni*.

M. Genocchi a conçu des craintes prématurées sur le sort de son envoi. La brochure qu'il annonce avoir envoyée dans le courant d'octobre, a été présentée à l'Académie dans la première séance de novembre, et est inscrite au *Bulletin bibliographique* du *Compte rendu* de cette séance, page 787, avant-dernière ligne.

M. **Sauvage**, auteur d'un Mémoire précédemment présenté « sur un système d'alimentation continue des chaudières à vapeur par l'eau de condensation, » demande que ce Mémoire, qui avait été déjà renvoyé à l'examen d'une Commission, soit admis au concours pour le prix extraordinaire concernant le perfectionnement de la navigation par les moyens mécaniques, prix qui sera décerné, s'il y a lieu, en 1856.

(Réservé pour être soumis à la future Commission.)

M. **Perreul** prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission chargée de l'examen de son Mémoire sur l'application de la vapeur à la culture.

La Commission, nommée le 29 octobre, époque de la présentation du Mémoire et modifiée sur la demande de l'auteur dans la séance du 5 novembre, n'a pu, d'après les règles établies, être saisie que depuis six jours seulement de ce Mémoire, qui sera examiné à son tour.

M. **Dupont** (L.-C.-T.) adresse un supplément à son précédent Mémoire sur l'application de l'hélice pour la direction des aérostats et prie l'Académie, si elle juge son Mémoire digne de quelque attention, de vouloir bien lui faire obtenir du Gouvernement la somme nécessaire pour mettre son idée à exécution.

Cette demande ne peut être prise en considération.

M. DE HÉDOUVILLE annonce qu'il a pris un brevet pour son invention relative aux moyens de prévenir les déraillements sur les chemins de fer, invention qu'il désire soumettre au jugement de l'Académie. Il désire savoir s'il est nécessaire qu'il envoie l'expédition du brevet qui lui a été délivré, ou si une simple copie suffira.

L'Académie n'a point à s'occuper du brevet d'invention. Si une description suffisamment détaillée de l'appareil lui est adressée, elle la renverra à l'examen d'une Commission.

M. COUDAT écrit de Bordeaux relativement à une invention pour laquelle il désire prendre un brevet, et demande des renseignements sur la marche qu'il doit suivre pour l'obtenir.

C'est par erreur sans doute que cette demande est adressée à l'Académie.

M. GUERINEAU adresse de Poitiers des questions relatives aux conditions du concours pour le prix de Physiologie expérimentale.

L'Académie, qui dans chacune de ses séances annuelles donne le programme imprimé des différents concours pour lesquels elle décerne des prix, et qui chaque année aussi reproduit ce programme dans un numéro de ses *Comptes rendus* hebdomadaires, ne peut prendre en considération des demandes auxquelles elle a fait d'avance une réponse.

M. CAZABAN, médecin à Aurice, près Saint-Sever (Landes), présente des remarques concernant les opinions des physiologistes sur la question de la transmission des sons et concernant la définition du losange donnée par les géomètres.

M. BRACHET adresse une continuation à ses Lettres sur les instruments d'optique.

A 5 heures, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 5 heures et demie. É. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 19 novembre 1855, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2e semestre 1855; n° 20; in-4°.

Mémoires de l'Institut impérial de France. Académie des Inscriptions et Belles-Lettres; t. XVIII, Ire partie. Paris, 1855; in-4°.

Problèmes de mécanique rationnelle disposés pour servir d'applications aux principes enseignés dans les cours; par le P. M. JULLIEN, de la Compagnie de Jésus; t. I et II. Paris, 1855; in-8°. (Présenté au nom de l'auteur par M. CAUCHY.)

Répertoire de l'École impériale Polytechnique, ou Renseignements sur les élèves qui ont fait partie de l'Institution depuis l'époque de sa création en 1794, *jusqu'en* 1853 *inclusivement, avec plusieurs tableaux et résumés statistiques, etc.; par* M. C.-P. MARIELLE. Paris, 1855; 1 vol. in-8°.

Premier et deuxième Mémoires pour servir à l'histoire génétique des Trématodes; par M. le Dr PH. DE FILIPPI. Turin, 1854 et 1855; br. in-4°.

Résumé météorologique de l'année 1854 *pour Genève et le grand Saint-Bernard; par* M. E. PLANTAMOUR. Genève, 1855; br. in-8°.

Nivellement du grand Saint-Bernard; par MM. F. BURNIER et E. PLANTAMOUR; 1 feuille in-8°.

De la distance focale des systèmes optiques convergents. Application aux problèmes de la photographie; par M. SECRETAN. Paris, 1855; br. in-8°.

Le terrain carbonifère dans l'Amérique du Nord; par M. JULES MARCOU; br. in-8°.

Ueber... *De la Géologie des États-Unis et des possessions britanniques de l'Amérique du Nord; par* M. J. MARCOU. Gotha, 1855; br. in-4°.

Observations sur la nature et la distribution des fumerolles dans l'éruption du Vésuve du 1er *mai* 1855; *par* M. CH. SAINTE-CLAIRE DEVILLE. Paris, 1855; br. in-8°.

Notice sur la vie et les travaux de M. le vicomte Héricart de Thury, membre honoraire de la Société impériale des Antiquaires de France; par M. DE VILLIERS DU TERRAGE. Paris, 1855; br. in-18.

De la fabrication de l'alcool. Notice supplémentaire au Mémoire sur ce sujet, adressé à l'Académie des Sciences de Paris, le 17 *mai* 1855; *par* M. CHARLES GODARD; br. in-8°.

Études sur la symétrie considérée dans les trois règnes de la nature; par M. CH. FERMOND. Paris, 1855; br. in-8°. (Présenté au nom de l'auteur par M. MONTAGNE.)

Réflexions sur le choléra asiatique, contenant un essai sur la dynamique des épidémies, et quelques moyens de les atténuer par la purification de l'air; par M. VOIZOT. Dijon, 1855; br. in-8°. (Destiné au concours pour le prix du legs Bréant.)

Intorno... *De l'essence et de la pathogénésie du choléra; par* M. E. ABATE; Naples, 1854; br. in-8°.

Risultati... *Résultats obtenus par l'application de l'électricité à la cure du choléra; par* le même; $\frac{1}{4}$ feuille in-8°. (Ces deux brochures sont adressées pour le concours du prix Bréant.)

Observations des phénomènes périodiques; par M. A. QUETELET; br. in-4°. (Extrait du t. XXIX des Mémoires de l'Académie royale de Belgique.)

Essai d'une géographie physique de la Belgique au point de vue de l'histoire et de la description du globe; par M. J. C. HOUZEAU. Bruxelles, 1854; in-8°.

De la symétrie des formes des continents; par le même; br. in-8°.

Résumé d'un essai sur la géologie des Corbières, communiqué à la Société Philomathique, le 14 juillet 1855; *par* M. A. D'ARCHIAC. Paris, 1855; br. in-8°.

Mémoire sur le trajet intra-oculaire des liquides absorbés à la surface de l'œil; par M. L. GOSSELIN. Paris, 1855; br. in-8°. — *Mémoire sur l'ophthalmie causée par la projection de la chaux dans l'œil; par* le même. Paris, 1855; br. in-8°. (Ces deux Mémoires, présentés au nom de l'auteur par M. BUSSY, et destinés au concours pour les prix de Médecine et Chirurgie, sont accompagnés d'une Note manuscrite indiquant les points que l'auteur considère comme neufs.)

Annuaire de la Société météorologique de France; t. II. — Ire partie. *Bulletin des séances;* feuilles 25-27. — IIe partie. *Tableaux météorologiques;* feuilles 23-27; in-8°.

Annuaire de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; année 1855. Bruxelles, 1855; in-12.

Bibliographie académique, ou Liste des ouvrages publiés par les membres, correspondants et associés résidents de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique. Bruxelles, 1855; in-12.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; tome XXI, IIe partie, et tome XXII, Ire partie.

Mémoires de l'Académie royale de Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; t, XXVIII et XXIX. Bruxelles, 1854 et 1855; in-4°.

Mémoires couronnés et Mémoires des savants étrangers publiés par l'Acadé-

mie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; t. XXVI. Bruxelles, 1855; in-4°; et t. VI, IIe partie de la collection; in-8°.

Rapport présenté à M. le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics, par l'Académie impériale de Médecine, sur les vaccinations pratiquées en France pendant l'année 1853. Paris, 1855; br. in-8°.

Bulletin de la Société Géologique de France; 2e série; t. XII; 7 mai 1855; in-8°.

Exposé des travaux de la Société des Sciences médicales de la Moselle, année 1854. Metz, 1855; in-8°.

Annuaire de l'observatoire royal de Bruxelles; par M. A. QUETELET; année 1855. Bruxelles, 1854; in-18.

Flora batava; 176e et 177e livraisons; in-4°.

Annales forestières et métallurgiques; octobre 1855; in-8°.

Annales médico-psychologiques; octobre 1855; in-8°.

Bibliothèque universelle de Genève; octobre 1855; in-8°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie; 19e et 20e livraisons; in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie, de Toxicologie; novembre 1855; in-8°.

Journal de Mathématiques pures et appliquées, ou Recueil mensuel des Mémoires sur les diverses parties des mathématiques; par M. JOSEPH LIOUVILLE; octobre 1855; in-4°

Journal de Pharmacie et de Chimie; novembre 1855; in-8°.

Journal des Connaissances médicales et pharmaceutiques; n° 4; in-8°.

L'Agriculteur praticien; n° 2; in-8°.

La Presse Littéraire. Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; n° 32; in-8°.

La Revue thérapeutique du Midi. Gazette médicale de Montpellier; 15 novembre 1855; in-8°.

Le Draineur, indicateur des améliorations agricoles; novembre 1855; in-8°.

Le Moniteur des Comices et des Cultivateurs; novembre 1855; in-8°.

Nouveau Journal des connaissances utiles; n° 7; in-8°.

Répertoire de Pharmacie; novembre 1855; in-8°.

L'ingenio... *L'esprit et la science ne peuvent lutter contre le vrai; par* M. l'abbé PIOLANTI. Macerata, 1855; 1 vol. in-8°. (M. ANDRAL est invité à prendre connaissance de cet ouvrage et à en faire, s'il y a lieu, l'objet d'un Rapport verbal.)

Proceedings... *Procès-verbaux de la Société royale de Londres;* vol. VII; n° 15; in-8°.

Edimburgh... *Journal philosophique d'Édimbourg; année* 1855; 4 livraisons in-8°.

The quarterly...*Journal trimestriel de la Société chimique de Londres;* n° 31; in-8°.

Verandlungen... *Mémoires de la Société des Naturalistes de Bâle;* 2e cahier. Bâle, 1855; in-8°.

Nieuwe... *Nouveaux Mémoires de la Société batave des Sciences expérimentales de Rotterdam;* t. I à XII; partie Ire; in-4°.

Gazette des hôpitaux civils et militaires; nos 129 à 134.

Gazette hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie; nos 45 et 46.

Gazette médicale de Paris; nos 45 et 46.

L'Abeille médicale; n° 32.

La Lumière. Revue de la Photographie; nos 45 et 46.

L'Ami des Sciences; nos 45 et 46.

La Science; nos 216 à 227.

L'Athenæum français. Revue universelle de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts; n° 45 et 46; *accompagnés du Bulletin archéologique du mois d'octobre.*

Le Moniteur des Hôpitaux; nos 133, 134, 136, 137 et 138.

Le Progrès manufacturier; nos 26 et 27.

Revue des Cours publics; nos 27 et 28.

ERRATA.

(Séance du 12 novembre 1855.)

Page 798, avant-dernière ligne, *au lieu de* Cosmos, *lisez* Astronomische nachrichten, vol. XXXVI, p. 146.

Page 812, ligne 18, après les mots *d'où il résulte que*, ajoutez : *dans le genre diatonique.*

Page 842, ligne 11, *ajoutez :* Une Commission composée de MM. Brongniart, Élie de Beaumont, Milne Edwards, Duperrey et Bravais, est chargée de préparer les Instructions demandées par M. de Castelnau.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES A L'OBSERVATOIRE DE PARIS. — OCTOBRE 1855.

JOURS du mois.	9 HEURES DU MATIN. Temps vrai.			MIDI. Temps vrai.			3 HEURES DU SOIR. Temps vrai.			6 HEURES DU SOIR. Temps vrai.			9 HEURES DU SOIR. Temps vrai.			MINUIT. Temps vrai.			THERMOMÈTRE.		ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	MAXIMA.	MINIMA.		
1	747,49	13,2	13,8	746,63	15,9	15,8	[1]745,34	15,0	*14,6	745,38	13,3	*13,3	746,54	12,4		748,20	12,2		16,3	9,5	Couvert; éclaircies..........	S. S. E.
2	750,57	13,4	13,5	750,90	14,2	*14,4	750,93	16,4	16,1	751,54	14,7	15,4	752,37	12,2	12,3	752,75	11,0	10,9	16,9	9,4	Couvert; pluie..............	S. S. O. as. faib.
3	752,89	14,8	15,1	752,28	17,3	16,7	750,94	18,3	17,2	750,03	16,9	16,5	750,14	15,3	16,0	749,40	14,5	15,3	18,9	9,6	Nuageux; quelques éclaircies.	S. S. O. faible.
4	747,32	15,6	15,8	746,16	16,5	17,0	745,98	17,8	17,4	745,18	16,5	16,5	746,70	15,6	16,2	747,13	14,2	14,3	18,1	12,8	Couvert	S. O. assez fort.
5	748,38	14,7	15,2	747,72	18,5	18,2	746,72	19,0	18,9	746,81	17,1	17,0	746,46	12,9	13,0	745,88	12,3	13,7	19,8	12,7	Nuages et soleil............	S. O. fort.
6	744,38	14,7	15,3	744,08	19,0	18,4	743,80	19,1	19,0	743,85	16,1		743,96	14,9	16,4	743,62	13,2	13,4	19,9	11,8	Nuageux....................	S. S. O. ass. fort.
7	743,06	15,0	15,6	742,69	14,5	*15,0	741,89	14,0	14,3	740,46	13,2	14,2	743,68	10,8	12,0	744,84	9,6	10,5	16,6	12,1	Couvert; pluie..............	S. S. O. faible..
8	747,12	13,1	13,2	747,59	16,1	15,4	747,70	15,9	15,6	747,82	13,4	13,4	748,84	11,4	11,3	748,46	10,2	10,2	16,3	8,9	Tr.-nuag.; qq. éclaircies au N..	S. O. as. faible.
9	746,88	11,0	11,2	746,70	14,7	14,7	746,16	15,2	15,6	747,35	12,1	11,7	748,17	9,4	9,3	748,65	9,3	9,0	15,5	9,3	Nuageux; éclaircies; cumulus.	S. O. assez fort.
10	749,56	13,9	13,5	751,18	11,4	12,2	752,01	13,3	13,4	752,99	11,5	11,5	753,21	10,5	10,6	754,19	10,1	10,4	14,1	8,9	Couvert................ ...	O. assez faible.
11	755,06	11,0	11,0	754,66	13,5	12,9	754,10	13,5	13,4	754,73	13,1	13,1	753,35	13,0	13,1	753,09	11,6		13,7	9,6	Couvert....................	O. S. O. faible.
12	758,41	14,3	13,7	[2]753,55	16,7	15,4	753,13	15,7	*14,7	753,46	14,1	14,4	753,17	13,5	*13,9	752,95	12,7	12,8	16,9	10,1	Couvert....................	S. O. fort.
13	752,35	12,4	12,7	751,62	16,2	15,2	751,08	15,5	15,4	751,08	13,3	14,0	750,39	12,0	12,6	749,37	12,0	*12,2	17,0	11,0	Larg. éclairc. au zén.; couv. à l'h.	S. O. assez fort.
14	745,33	12,7	13,0	744,50	17,7	16,8	744,28	17,5	16,4	743,39	14,5	15,1	743,71	13,7	*14,3	743,13	13,4	13,6	18,6	11,2	Couvert; quelques éclaircies..	S. faible.
15	745,31	12,0	12,2	746,18	14,2	13,2	[3]745,37	12,1	*12,4	745,11	9,9	11,2	748,74	9,4	9,6	750,74	8,6	8,8	14,5	10,8	Nuages; éclaircies..........	O. S. as. faible.
16	754,66	10,8	10,9	754,59	13,9	13,6	753,67	14,4	14,3	753,39	11,5	12,0	753,29	9,2	9,6	752,95	8,0	9,4	15,4	7,0	Nuageux; quelques éclaircies..	S. O. faible.
17	751,11	10,6	10,7	750,66	14,1	13,8	750,03	13,4	13,2	750,19	12,1	12,1	750,31	11,2	*11,3	751,94	10,4	11,1	14,3	6,6	Couvert....................	S. E. faible.
18	754,21	11,0	11,0	755,82	12,8	12,3	755,97	14,5	13,4	757,76	10,0	10,9	759,03	10,3		759,66	9,1	10,2	15,8	8,6	Couvert....................	O. S. O. faible.
19	761,70	10,0	10,4	761,53	11,2	11,2	760,82	12,9	12,9	761,05	10,0	11,4	762,74	7,2	8,7	762,81	6,2	7,3	13,1	5,8	Couvert; brouillard..........	S. O. faible.
20	765,68	5,8	6,9	765,93	11,7	11,0	765,34	13,2	12,7	765,17	9,8	11,2	766,03	6,7	7,4	765,80	4,4		14,5	3,5	Beau; vapeurs et brouil. à l'h.	S. E. faible.
21	765,89	5,3	7,2	764,99	11,1	10,3	763,84	14,5	14,3	764,06	10,4	11,9	764,29	7,8	9,1	764,11	6,5		14,8	3,2	Beau; vapeurs..............	S. S. E. faible.
22	764,00	9,8	9,7	763,86	11,8	11,4	762,63	13,7	13,6	761,92	12,6		762,07	11,1	12,3	761,08	10,6	11,7	14,3	4,2	Couvert; brouillard..........	S. S. O. faible.
23	757,49	9,0	9,6	757,19	12,9	13,4	755,78	15,1	14,5	755,44	13,4	13,4	756,05	11,7	12,4	756,14	12,8	13,3	15,5	7,1	Beau; cumulus..............	E. faible.
24	758,84	11,0	*11,1	759,45	13,1	12,6	759,49	13,1	12,9	760,61	10,5	10,2	762,05	8,8	9,8	761,69	7,8	8,6	14,1	10,9	Nuag.; quelq. éclaircies rares.	O. faible.
25	762,46	8,4	9,1	762,11	12,5	12,2	758,89	12,9	12,5	757,77	10,9	10,6	756,44	9,7	9,8	754,79	9,0	9,7	14,2	4,6	Beau; nuageux...	S. O. assez fort.
26	747,31	11,7		745,21	14,1	13,7	742,47	12,9	*13,0	741,94	12,3	*12,4	742,86	10,4	*10,0	742,93	9,5	9,6	14,4	8,4	Couvert....................	S. S. O. très-fort.
27	742,86	9,0		742,80	11,0		742,84	10,1		743,56	9,2		744,44	9,2		744,49	8,6		11,6	8,0	Couvert....................	S. O. faible.
28	[4]745,13	8,8		[5]745,84	9,8	9,6	745,72	9,9	*10,0	[6]745,91	9,7		746,10	9,6	10,4	746,11	8,3	8,6	10,9	7,4	Couvert....................	N. assez fort.
29	742,91	9,1		[7]740,97	10,6	10,4	739,27	10,1	9,8	736,85	8,9		736,35	8,4	*9,8	735,24	7,5	*9,4	10,9	7,4	Couvert....................	N. N. O. faible.
30	735,47	8,8	8,6	736,30	9,8	9,8	737,13	10,0	9,9	737,91	9,4	9,4	738,86	8,8	9,6	739,16	8,3	9,7	10,5	6,7	Couvert....................	S. S. O. as. faib.
31	740,88	8,1	*8,2	741,59	9,5	9,2	742,02	11,0	10,7	742,89	9,2	9,0	744,04	6,6	7,4	744,04	4,4	4,7	11,2	7,3	Éclaircies au N; couv.; nimbus.	S. faible.

(1) Cette observation a été faite à 3h 15m. (2) Cette observation a été faite à midi 13m. (3) Cette observation a été faite à 3h 10m. (4) Cette observation a été faite à 9h 20m.
(5) Cette observation a été faite à midi 10m. (6) Cette observation a été faite à 6h 20m. (7) Cette observation a été faite à midi 15m.

Quantité de pluie en millimètres tombée pendant le mois. { Cour..... 61mm,27 ; Terrasse... 51mm,29 }

Nota. Les astérisques placés dans la colonne du thermomètre tournant indiquent que ce thermomètre, qui n'est, jusqu'à nouvel ordre, qu'un thermomètre d'essai, était mouillé par la pluie.

(Voir *Comptes rendus*, 1er mai 1854, page 797.)

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 26 NOVEMBRE 1855.

PRÉSIDENCE DE M. REGNAULT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

Réclamation à l'occasion de la communication de M. Trécul *sur les nids de Salangane.* (Note de **M. Montagne.**)

« Je viens de lire, dans le *Compte rendu* de la dernière séance de l'Académie (19 novembre courant), une Note de M. Trécul sur la nature de ces nids d'Alcyons, qui, comme on sait, fournissent un mets fort prisé des peuples de l'Inde.

» On a longtemps pensé, et des naturalistes très-justement célèbres ont écrit que ces nids étaient composés des débris de quelques-unes de ces algues floridées, comme la plupart des *Gelidium* par exemple, que l'ébullition ou une macération prolongée réduisent en une gelée susceptible de servir à l'alimentation.

» M. Trécul a montré que l'on s'était trompé et que les algues en question n'entraient pour rien dans la composition de ces nids. Ce n'est pas mon dessein de contredire une semblable assertion que je crois exacte et positive; j'ai demandé la parole seulement pour rappeler que, dès 1847, l'étude microscopique de plusieurs nids de Salangane, communiqués soit par feu notre confrère M. Gaudichaud, soit par M. le docteur Ivan, m'avait conduit à professer la même opinion que ce botaniste.

» Voici, en effet, dans quels termes j'exprimais cette opinion à la fin de

mon article PHYCOLOGIE, inséré, à cette époque déjà reculée, dans le *Dictionnaire universel d'Histoire naturelle* de M. Ch. d'Orbigny.

« C'est une erreur de croire que les fameux nids de Salanganes, dont les
» Chinois sont si friands qu'ils les payent au poids de l'or, sont formés des
» débris de la fronde d'une Floridée voisine de l'espèce précédente (*Plo-*
» *caria Lichenoides*, N. ab E.); nous avons été mis à même de constater sur
» un de ces nids, qui nous a été remis par M. le docteur Ivan, que les ap-
» parences avaient trompé presque tout le monde, et que Virey s'était seul
» rapproché de la vérité, en comparant à de l'ichthyocolle la base gélati-
» neuse dont ils sont formés. Les plus forts grossissements du microscope,
» en effet, n'ont pu nous y faire découvrir une organisation celluleuse
» quelconque. »

» Si je n'ai pas alors donné plus de développement à mon observation, si je ne suis pas entré dans plus de détails, c'est que ce n'était pas là le lieu et qu'il me suffisait d'en énoncer les résultats pour détruire une erreur accréditée. N'ayant pas pour but de traiter à fond la question, je n'étais pas, j'imagine, tenu à en dire davantage. Ce que j'en ai dit me paraît toutefois clair, précis, explicite, et je suis heureux que les nouvelles recherches de l'auteur de la communication soient venues confirmer mes assertions.

» La Note de M. Trécul, que je trouve du reste intéressante, n'aurait donc soulevé aucune opposition de ma part, si ce botaniste, en la rédigeant, avait bien voulu se souvenir qu'en août dernier, lorsqu'il entretenait la Société Botanique de France de ces mêmes recherches, je lui rappelai que je m'étais aussi occupé de ce sujet avant lui, et que j'étais arrivé aux mêmes conclusions; je lui citai même alors, comme j'ai l'honneur de le faire aujourd'hui à l'Académie, l'article du *Dictionnaire* où mon observation était consignée.

» Mon très-honorable confrère, M. Chevreul, m'observe que le professeur Proust (*Journal de Physique*, année 1806, p. 60) semble avoir connu la nature et la substance de ces nids, qu'il compare « à un morceau de cartilage uniforme dans son tissu ». Je ne fais pas difficulté d'avouer que cette opinion, qui d'ailleurs n'infirme rien de ce que j'avance ici, n'était point parvenue à ma connaissance. »

Communication de **M. CLAUDE BERNARD.**

« Dans la séance du 12 novembre, en répondant à une interpellation de M. le prince Charles Bonaparte, j'ai dit que j'ignorais le travail sur le *nexus ou point d'intersection de deux nerfs* qu'il mentionnait

comme étant depuis longtemps connu et proclamé par un célèbre anatomiste allemand. Sous cette désignation, je l'ignore encore.

» Aujourd'hui, je vois dans le *Compte rendu* de la dernière séance que M. le prince Charles Bonaparte voulait faire allusion à un ouvrage de M. le Dr Stilling sur *la moelle allongée*. Or, pour celui-ci, il n'était pas possible que je ne le connusse pas, car ce sont précisément les recherches de M. Stilling sur *la moelle allongée* que je rappelais ce jour-là devant l'Académie, à l'occasion d'un travail du même auteur sur la structure de la fibre nerveuse primitive.

» Quant à la question nouvelle que M. le prince Charles Bonaparte pose maintenant, de savoir si le *nœud vital* est autre chose que les *ailes cendrées* du quatrième ventricule, chacun pourra y répondre en sachant le lieu précis qu'occupent les ailes cendrées dans la fosse rhomboïdale, et en examinant ensuite si ce lieu coïncide exactement avec le point que M. Flourens a déterminé dans ses expériences. »

GÉOLOGIE. — *Sur la théorie des cônes et des cratères de soulèvement ; par* M. **Constant Prevost**.

« La Lettre de Frédéric Hoffmann dont l'Académie m'a autorisé à reproduire un extrait dans le dernier *Compte rendu* aura, je n'en doute pas, convaincu tous les lecteurs qui l'auront méditée avec attention, que la question des *cratères de soulèvement*, sur laquelle j'appelle et provoque même en vain depuis si longtemps une discussion sérieuse, est de celles qui touchent à un point fondamental de la science, puisqu'elle est la base de toute une doctrine qu'il importe d'admettre ou de rejeter définitivement dans l'intérêt du progrès à venir de l'histoire positive de la terre.

» Ici le doute n'est plus permis : il y a ou il n'y a pas de cônes et de cratères volcaniques connus que l'on puisse attribuer au soulèvement, autour d'un axe central, de couches qui étaient originairement dans une position horizontale. C'est un fait à constater, et les observations recueillies à ce sujet sont si nombreuses, elles ont été si souvent discutées entre des adversaires qui méritent une égale confiance, que les savants impartiaux et désintéressés dans le débat doivent posséder maintenant tous les documents nécessaires pour rejeter ou adopter l'une ou l'autre opinion.

» En présence de la loyale et courageuse rétractation d'un savant déjà justement célèbre que liaient à un maître révéré l'admiration et la reconnaissance, qui s'était, par des publications, officiellement engagé dans la voie

que ses convictions l'ont forcé d'abandonner depuis, personne ne pourra croire que la dissidence que je m'efforce de faire cesser repose sur un sujet futile et sans importance, et surtout que des intérêts personnels d'amour-propre et de rivalité aient pu la faire naître et puissent l'entretenir.

» Les deux idées qui sont en opposition et qui se débattent aujourd'hui ne sont pas nouvelles; elles ont partagé depuis longtemps les géologues et les philosophes en deux camps, dans chacun desquels on peut compter d'égales célébrités; aucun de ceux qui dans ce moment sont en désaccord ne peut revendiquer ni invention ni priorité : la croyance des uns et des autres est toute traditionnelle : elle s'élèverait presque à la hauteur de sectes religieuses, si la science n'imposait pas avant tout à ceux qui la cultivent de n'admettre que ce qui leur est démontré, et de ne céder à aucune autre autorité qu'à celle des faits et de la raison.

» Sans remonter jusqu'aux premiers âges de l'humanité, sans invoquer les traditions des anciens peuples, tout le monde ne sait-il pas que la première idée dominante relativement à l'histoire de la terre a été de rapporter son origine au feu et de lui attribuer une incandescence primitive produite par la condensation plus ou moins subite de la matière universelle et chaotique d'abord diffuse dans l'espace?

» On trouve dans les écrits des philosophes de l'antiquité la preuve qu'ils rapportaient les dislocations du sol, la formation des montagnes, les volcans, les tremblements de terre dont ils avaient parfaitement analysé les effets, à une puissance intérieure plutonienne.

» En 1750, Lazzaro Moro a, dans les temps modernes, l'un des premiers formulé scientifiquement cette théorie jusque-là restée dans le domaine de la mythologie. Il attribua positivement le brisement, l'inclinaison des strates, également constatés par Stenon (1669), de Saussure et tant d'autres, *à la force volcanique*, c'est-à-dire à une puissance expansive soulevante placée dans le sein de la terre.

» Pendant un certain temps, à la fin du siècle dernier, sous l'influence persuasive et entraînante de l'illustre Werner (1775) et de son école fanatique et exclusive, l'idée de la cause ignée fut presque entièrement étouffée sous celle que toutes les matières solides dont le globe est composé avaient été tenues en solution ou suspension dans un liquide aqueux qui les avait successivement laissées se déposer.

» Le neptunisme régna longtemps seul, malgré une savante opposition; de nos jours n'a-t-on pas vu encore les partisans du professeur saxon se refuser à considérer les phénomènes volcaniques comme ayant quelque

importance, car pour eux ces phénomènes n'étaient que des accidents locaux, dont le siége superficiel et les effets affectaient à peine la pellicule terrestre.

» Il a fallu le génie et la persévérance de MM. de Buch et de Humboldt, deux des plus dignes élèves de Werner, pour mettre un terme au pouvoir despotique de leur illustre maître; c'est aux voyages, aux observations de ces savants que l'on doit la réhabilitation, et l'on pourrait dire la restauration du principe igné et le partage légitime du pouvoir entre Pluton et Neptune, dont les actes ont contribué alternativement et concurremment et concourent encore sous nos yeux synchroniquement à produire, augmenter et modifier sans cesse la mince enveloppe qui limite la sphère terrestre dans l'espace; ce sol qui nous porte, nous nourrit et nous enrichit, et qui est la seule portion de la planète dont nous puissions espérer connaître et écrire l'histoire positive, est aujourd'hui pour tous l'œuvre du feu et de l'eau.

» M. de Buch a réellement reproduit presque textuellement l'hypothèse de Lazzaro Moro, mais en y ajoutant cette idée neuve et féconde que ce n'était pas à une seule et même époque que les matières sous-jacentes au sol avaient soulevé et percé celui-ci pour s'échapper. En effet, l'ingénieux observateur a démontré rigoureusement, en faisant l'application de son système aux montagnes de la Bohême, que celles-ci n'étaient pas de même âge et que les époques de leur soulèvement, selon lui, produit par les granits, les syénites, les porphyres, les basaltes, etc., avaient été successives et qu'il était possible d'établir l'ancienneté relative de chacune, en constatant les dérangements éprouvés par les couches neptuniennes environnantes.

» C'est cet éclair du génie, ce sont les leçons pratiques et les conseils du grand géologue prussien qui ont servi de guide à celui de mes confrères que je m'honorerai toujours le plus d'avoir eu pour compétiteur et pour adversaire, à celui que, dans ce moment, je tiendrais le plus à convaincre, et auquel je rendrais sans hésitation les armes, s'il parvenait par le raisonnement à me faire partager ses opinions.

» Il faut bien faire observer qu'ici je ne confonds pas dans les travaux de mon savant confrère, ceux qui se rapportent spécialement aux cônes et cratères de soulèvement des régions volcaniques avec ceux qui sont relatifs à l'application qu'il a faite de la théorie générale de M. de Buch pour déterminer l'âge relatif des chaînes de montagnes de l'Europe.

» Ses laborieuses et savantes recherches à ce sujet seront toujours un monument qui justifiera une haute renommée justement acquise; j'ai déjà eu l'occasion de faire remarquer que M. de Beaumont, loin d'être le promo-

teur et le défenseur de l'hypothèse de la formation des chaînes de montagne par des soulèvements absolus, a sagement laissé le choix à chacun d'expliquer les faits positifs si nombreux qu'il a fait connaître, soit par la théorie des affaissements de Deluc, soit par celle des soulèvements de M. de Buch, et que même il a récemment été plus loin en attribuant le relief actuel du sol aux plissements, aux ridements successifs de celui-ci, qui tend sans cesse à suivre, dans sa marche rétrograde vers le centre de la terre, la masse centrale dont le refroidissement diminue le volume; on sait que sur ce point la discussion entre nous ne repose plus que sur le sens positif qu'il convient de donner au mot *soulèvement*, grammaticalement parlant (1).

» Mais, quant à l'application de la théorie de la formation des cônes et cratères par soulèvement, il ne peut y avoir ni ambiguïté ni malentendu; ici la théorie suppose impérieusement qu'une force croissante, agissant de l'intérieur à l'extérieur, presse la partie inférieure du sol, finisse par soulever et briser celui-ci, et par former avec les lambeaux d'une surface plane, étoilée, un cône au centre duquel reste nécessairement une cavité cratériforme (2).

» Telle est l'idée simple et précise de M. de Buch, qui pensait que tout volcan avait eu ainsi pour première phase l'étoilement violent du sol, d'où était résulté un premier cône et un premier cratère par soulèvement, et il voyait dans la Somma du Vésuve, dans le cirque extérieur de Ténériffe, dans celui de Vulcano, de Baren-Islande, dans l'enceinte de Santorin, etc., des exemples de ces premiers actes de la volcanicité; ce n'est qu'après ce premier acte, que, des cheminées étant ouvertes au centre des massifs soulevés, les déjections et projections auraient entassé des matières pulvérulentes ou fluides autour des orifices d'émission, et auraient produit ainsi les cônes et les cratères d'éruption. Tels étaient pour M. de Buch et sont encore pour les adeptes qui soutiennent ses doctrines, le cône terminal de l'Etna et tous les cônes adventifs qui couvrent ses flancs, ceux du Vésuve, ceux de Ténériffe, les petites îles qui occupent le centre du golfe de Santorin, etc.

» Toute la question se réduit donc, comme je crains réellement de le redire encore après l'avoir si souvent dit :

---

(1) Voir les *Remarques* à l'occasion d'un Mémoire de M. Élie de Beaumont sur la corrélation des différents systèmes de montagnes (*Comptes rendus*, séances des 9, 23 et 30 septembre 1850, t. XXI).

(2) Remarques à l'occasion d'un Rapport de M. de Verneuil, séances des 2 et 9 avril 1855.

» Y a-t-il réellement deux sortes de cônes et cratères volcaniques, comme le pensait M. de Buch, et comme tant de géologues le répètent de confiance d'après lui?

» Avec Frédéric Hoffmann converti, avec Montlosier, Boblaye, avec M. Cordier, avec MM. Lyell, Gemellaro, Ferrara, et je pourrais dire avec la plupart des observateurs qui ont vécu et vivent au milieu des volcans, je me suis placé, après avoir vu moi-même un grand nombre des faits invoqués de part et d'autre, dans les rangs opposés à ceux où je voyais cependant des maîtres que j'aimais et respectais, des juges que j'aurais eu intérêt à ménager, si j'avais pu douter de leur impartialité, des émules enfin dont le savoir et l'union devaient me paraître redoutables dans une lutte où je ne pouvais opposer que mes convictions et mon indépendance à l'esprit de confraternité, de solidarité des membres d'une haute école et d'un corps puissant privilégié qui, unanimement et presque comme un seul homme, ont arboré le drapeau des de Buch, des Humboldt, des Arago comme étant celui de l'infaillibilité.

» Maintenant que je n'ai rien à craindre ni à perdre, puisque je suis résigné à reconnaître mon erreur, et que je croirais me faire autant d'honneur en m'avouant vaincu que j'aurais de plaisir à voir mes adversaires démontrer et proclamer la *vérité* favorable ou contraire aux idées que je professe, je ne puis abandonner la partie sans faillir à ma mission, et c'est avec chagrin, je dois le dire, que le silence et la réserve de quelques-uns de mes confrères directement intéressés dans ce débat tout scientifique me semblent pouvoir faire mal interpréter ma persistance, en lui donnant le caractère d'une taquinerie et d'une menace aux yeux des personnes qui ne comprennent pas l'importance du sujet.

» Je n'ose croire qu'une haute position, que des dignités qu'ils honorent et dont ils ne doivent pas se rendre les esclaves, leur imposent l'obligation de ne plus descendre eux-mêmes dans l'arène pour servir la science à laquelle ils doivent tant. Pour moi, qui ne suis que ce que la nature et mes confrères m'ont fait, je crois devoir à ma dignité de ne pas abandonner le drapeau que j'ai choisi, et je le défendrai moi seul, s'il le faut, sans engager ni compromettre des défenseurs zélés dont je ne pourrais reconnaître le dévouement à la cause que je sers, autrement que par mon estime et mon amitié.

» Je crains de n'avoir que trop abusé des moments de l'Académie; elle comprendra que, dans la position qui vient de m'être faite, et après les communications qu'elle a écoutées dans les précédentes séances, je dois, pour

le moment, renoncer à tout espoir de voir le voyage de M. Deville servir à avancer la question débattue ; ce chimiste était de retour lundi dernier, j'ai pu me convaincre, à la Société Géologique, que le temps lui a manqué pour pouvoir modifier les idées auxquelles il s'était arrêté depuis longtemps ; dans sa préoccupation, il n'a dû voir, au Vésuve, à l'Etna, à Vulcano, que ce que ses savants maîtres y avaient vu avec M. de Buch, en 1834, c'est-à-dire des cônes et cratères de soulèvement, comme il en a reconnu et décrit précédemment à Ténériffe et à Fogo ; il paraît même si affermi dans ses croyances, qu'il lui semblerait sans doute superflu de chercher à lever mes doutes et de répondre à mes questions, lui qui a paru craindre, avant d'entreprendre ses deux voyages en Italie et en Sicile, de prendre les conseils et les avis que mon expérience se serait fait un devoir de lui donner; lui qui, en 1847, n'avait pas cru devoir même tenir le moindre compte de la réfutation, si nette, si claire, de Frédéric Hoffmann, publiée en 1833.

» Il est vrai qu'en cela il n'a fait que suivre l'exemple que lui avaient donné les maîtres dont il prend pour règle les inspirations et qui, dans leurs Mémoires sur les soulèvements du Cantal et du Mont-Dore, ainsi que dans leurs études sur l'Etna et le Vésuve, ont passé sous silence et comme non avenue la Lettre de F. Hoffmann et toutes les autres objections qui pouvaient les embarrasser.

» Je comptais, après ce préambule, dont je prie l'Académie d'excuser la longueur, comparer trois éruptions que j'ai eu le bonheur de pouvoir observer, en 1831 et 1832, à l'Etna, à Stromboli, au Vésuve ; je demande la permission de renvoyer cette communication à la prochaine séance. Mon intention est d'exposer désormais fidèlement et succinctement devant elle les faits dont j'ai été témoin, d'en tirer les conséquences qui me paraissent en découler, et de laisser les véritables amis de la science apprécier mes opinions et celles contraires que je devrai m'abstenir de réfuter autrement, au moins devant l'Académie. »

PISCICULTURE. — *Acclimatation et domestication des Poissons ; par* M. **Coste**.

« J'ai l'honneur de communiquer à l'Académie un fait des plus curieux au point de vue physiologique, et des plus importants au point de vue économique.

» Les espèces de la famille des Salmonidés importées des lacs de la

Suisse, des bords du Rhin, à l'état d'œufs fécondés artificiellement, écloses dans mes appareils du Collége de France, élevées ensuite dans l'étroite piscine consacrée à mes expériences, commencent à s'y reproduire.

» Une Truite des lacs (*Salmo lemanus*, Cuv.), âgée de deux ans et demi, ayant 35 centimètres de long et un poids de 750 grammes, a pondu naturellement, le 12 de ce mois, sur un lit de cailloux préparé d'avance dans le point particulier du bassin où je voulais la déterminer à déposer sa progéniture. Ses œufs, que j'ai eu le soin de faire retirer à l'aide d'une grande pipette, après chaque ponte, et de placer dans mon appareil à éclosion, sont au nombre de 1065 et ont été fécondés par un mâle de Truite commune (*Salmo fario*, L.), âgé seulement de 19 mois : le croisement s'est opéré ici spontanément.

» La mortalité des œufs provenant de cette ponte naturelle n'a été encore que de 17 sur 1000 depuis douze jours qu'ils sont en incubation, et l'embryon est parfaitement visible sur la plupart des autres.

» Si le fait que je signale était isolé, on pourrait peut-être ne point en apprécier toute l'importance et le prendre pour une de ces exceptions qui n'aboutissent point à des conséquences générales; mais ce fait n'est pas unique. Dans le bassin où il s'est produit, il y a encore, à l'heure qu'il est, une Truite saumonée (*Salmo trutta*, L.), une Truite commune (*Sal. fario*, L.), une seconde Truite des lacs (*Sal. lemanus*, Cuv.), les deux premières écloses en février 1853, la dernière âgée de 18 mois seulement et n'ayant encore qu'un poids de 200 grammes, qui sont sur le point de se reproduire. La distension excessive de leur paroi abdominale, la coloration particulière de leur peau, sont les indices certains de la maturation de leurs œufs, et, par conséquent, de l'imminence de la ponte. Elles ont déjà reconnu la frayère et commencent à y préparer leur lit.

» Six mâles, parmi lesquels se trouvent deux Saumons francs (*Sal. salar*, L.), ont depuis longtemps leur robe de noces et sont gorgés de laitance. Ceux d'entre eux qui, après des luttes violentes, sont restés en possession de la femelle dont ils doivent féconder les œufs, suivent partout cette femelle et pourchassent rudement les rivaux qui l'approchent. Tout présage donc de nouvelles et prochaines pontes.

» Ce résultat merveilleux confirme toutes mes prévisions sur l'avenir de la nouvelle industrie. Désormais, grâce à l'intervention persévérante de la science, et en dépit de toutes les objections, cette industrie se trouve donc en possession de pratiques éprouvées, qui lui permettent d'obtenir l'accli-

matation et la domestication des Poissons avec autant de facilité que l'on a obtenu celle de la plupart des animaux soumis au régime de la stabulation, ou celle des végétaux alimentaires qui se propagent aujourd'hui sur un sol et sous un climat étrangers.

» L'économie rurale n'a pas d'exemple plus complet d'acclimatation que celui dont j'entretiens l'Académie. Cet exemple démontre qu'une graine animale, si je puis ainsi dire, fécondée artificiellement, transportée dans un autre milieu que celui où vivent les espèces dont elle provient, s'y développe, y éclôt, et produit des individus qui, après avoir atteint aussi rapidement qu'en l'état de nature et en pleine liberté leur âge adulte, se reproduisent spontanément, au temps voulu, et sur les points qu'on leur assigne.

» L'acclimatation et la domestication des Poissons n'offre donc pas autant de difficulté qu'on l'avait supposé jusqu'à ce jour. Ce n'est pas à dire pour cela que l'on réussira également dans toutes les eaux où se feront des essais de ce genre; que toutes les eaux conviendront indifféremment à toutes les espèces, et que partout on pourra les amener à se reproduire naturellement. Un avenir prochain, en nous donnant le résultat des applications qui se font dans l'Europe entière, et dans les conditions les plus variées, nous apprendra tout ce qu'on peut obtenir à cet égard des espèces que l'on élève loin des milieux où elles semblent avoir été confinées.

» Ce qui est irrévocablement acquis aujourd'hui, c'est que des Poissons que l'on avait cru jusqu'à ce jour ne pouvoir vivre et prospérer que dans des eaux vives ou courantes, *se reproduisent* même dans des bassins clos où l'eau est simplement renouvelée, et y acquièrent, en aussi peu de temps qu'en liberté, sans perdre de leurs qualités estimées, une taille qui les rend parfaitement *comestibles et marchands*.

» Ce qui se passe dans le lac du bois de Boulogne tend à confirmer les résultats que je signale. J'y ai fait transporter, il y a quelques mois à peine, sur la demande de M. le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics, environ cinquante mille jeunes de Truite commune (*Sal. fario*, L.), de Truite saumonée (*Sal. trutta* L.), de Truite des lacs (*Sal. lemanus*, Cuv.), d'Ombre-Chevalier (*Sal. umbla* L.), de Saumon franc (*Sal. salar*, L.), de Saumon Heuch (*Sal. hucho*, L.), éclos au Collége de France, et déjà la plupart d'entre eux ont de 12 à 13 centimètres de longueur. Leur accroissement rapide, qui tient aux conditions d'alimentation naturelle que ces Poissons ont rencontrées dans ce bassin, conditions dont ils ont parfaitement profité quoiqu'ils eussent été alevinés artificiellement, assure le succès à venir, pourvu qu'on prenne des mesures pour que les gelées de

l'hiver n'entravent pas l'expérience. Il est probable que l'année prochaine plusieurs de ces espèces seront en état de se reproduire. Je demanderai alors à l'Administration l'autorisation de faire organiser des frayères comme celle du Collége de France.

» Quant au croisement naturel qui s'est accompli sous mes yeux, donnera-t-il des produits supérieurs comme taille et comme qualité aux parents dont ces produits émanent? donnera-t-il des hybrides inféconds, comme l'on en rencontre quelquefois parmi les Salmonidés? ou des générations qui auront la faculté de se reproduire et de transmettre aux descendants les qualités ou les défauts qui les distinguent? Ce sont des questions dont je me préoccupe et que les éléments dont je dispose me mettront en mesure de résoudre. »

RAPPORTS.

ÉCONOMIE RURALE. — *Rapport sur une Note de* **M. Vergnaud Romagnesi.**

(Commissaires, MM. Dumas, Boussingault, Payen rapporteur.)

« Dans une Note qu'il adresse à l'Académie, M. Vergnaud Romagnesi annonce qu'il est parvenu à extraire des bulbes du safran (*Crocus sativus*) de la fécule qu'il a pu transformer partiellement en alcool; les résidus formés de cellulose fibreuse ont été feutrés par les procédés usuels, on en a obtenu un papier grisâtre susceptible d'être blanchi et dont l'auteur envoie des échantillons.

» M. Vergnaud Romagnesi s'est proposé soit d'utiliser les bulbes en excès dans la culture, soit de cultiver la plante pour en obtenir les produits en question. Déjà une opération sur une assez grande étendue lui donne lieu de croire que cette industrie serait avantageuse.

» Sans doute, il serait intéressant de chercher les moyens d'obtenir de la fécule amylacée et des fibres propres à la fabrication du papier, surtout si l'on parvenait à livrer ces matières premières de plusieurs grandes industries au-dessous du cours actuel.

» Sous ce point de vue, M. Vergnaud Romagnesi s'est proposé d'atteindre un but utile, mais il n'a pas résolu la question économique : on ne peut que l'engager à poursuivre ses recherches dans ce sens. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉMOIRES LUS.

BOTANIQUE. — *Essai sur la mesure du degré d'élévation ou de perfection organique des espèces végétales ; par* **Ad. Chatin.** (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Botanique.)

« Il n'est pas de botaniste philosophe qui n'ait compris que les plantes n'offrent pas le même degré de perfection, et qui, voulant classer tout ou partie des espèces connues de son temps, n'ait cherché à les disposer dans l'ordre croissant ou décroissant de leur élévation dans les séries végétales. Cependant on n'en compte aucun jusqu'à l'illustre auteur de la *Théorie élémentaire* qui ait tenté de soumettre à une appréciation nominale les faits auxquels se trouve subordonnée la place que les espèces doivent occuper ; aussi de Candolle, entré sans devanciers dans une voie que ne pouvaient alors que bien peu éclairer les idées des zoologistes (de M. Is. Geoffroy Saint-Hilaire surtout), n'eut guère, malgré ses vastes connaissances, son bon sentiment des rapports naturels et son esprit de généralisation, que l'honneur, d'ailleurs insigne, de poser le problème auquel touchèrent par quelques points ou que considérèrent successivement, sous quelques-unes de ses faces, MM. R. Brown, Dunal et Moquin-Tandon, nous-même, MM. Lindley, Auguste de Saint-Hilaire, Ad. Brongniart, Parlatore et Ad. de Jussieu.

» Suivant nous, la mesure du degré de perfection organique ou d'élévation des plantes peut être donnée par l'appréciation des points suivants :

» L'élévation ou dignité des fonctions ;

» La variété ou multiplicité des organes ;

» La localisation des organes et, en particulier, le mode d'insertion des éléments de l'androcée ;

» La limitation du nombre des parties homologues ;

» L'existence d'un axe et la symétrie de ses éléments ;

» La présence d'appendices et leur symétrie ;

» La tendance à la *conjugaison* des parties d'un même organe ou d'un même système d'organes dans la première période de leur développement;

» La tendance à la *disjonction* dans la seconde période de développement ;

» L'absence de l'albumen ou périsperme ;

» L'existence et la nature des corps glandulaires;

» Le développement complet, sans arrêt, sans excès;

» L'habitat des espèces;

» Le passage d'organes à des fonctions dévolues généralement à d'autres organes;

» Les balancements ou compensations organiques;

» Enfin, la subordination naturelle, suivant leur importance, des faits propres à donner la mesure de l'élévation des espèces.

» Ire PARTIE. — *Signification de la* DIGNITÉ *des fonctions, de la* VARIÉTÉ *et de la* LOCALISATION *des organes.*

» L'examen des trois points ci-dessus, compris dans le présent Mémoire, conduit aux conclusions suivantes :

» I. Les fonctions de reproduction sexuelle sont plus élevées chez les plantes que les fonctions de nutrition, parce qu'elles rattachent les végétaux aux animaux par une fonction comprise chez ces derniers parmi les fonctions de relation; parce que les études sur l'ensemble du Règne montrent qu'elles se développent et se perfectionnent à mesure qu'on s'élève des plantes qui, de l'aveu de tous, sont les plus simples, vers celles que chacun regarde comme occupant le haut de l'échelle; parce que l'embryogénie démontre que l'appareil de la reproduction ne se montre qu'après celui de la nutrition, que, par conséquent, il répond à une organisation plus achevée.

» Les espèces privées d'appareil reproducteur ou n'en offrant que des ébauches sont des plantes arrêtées avant la dernière phase marquée pour le développement des végétaux parfaits, ce qui implique leur dégradation relative.

» II. La variété ou multiplicité des organes (qu'il ne faut pas confondre avec leur multiplication ou répétition) donne avec assez de certitude la mesure de la gradation des espèces; elle est en raison directe de la perfection de celles-ci.

» Les trois parties élémentaires qui forment le tissu des végétaux se montrent successivement et se varient à mesure qu'on s'élève des Algues, des Champignons et des Lichens vers les Hépatiques et les Mousses, des Mousses aux Fougères et aux Équisétacées, de celles-ci aux Monocotylédones et aux Dicotylédones.

» La période embryonnaire d'une plante phanérogame, dans laquelle nous voyons successivement apparaître la cellule, la fibre, les vaisseaux, établit à son tour que la cellule est l'arrêt de développement de ceux-ci,

que la plante exclusivement cellulaire est l'arrêt de développement de la plante cellulo-vasculaire, et partant que la première est dégradée relativement à la seconde.

» Le végétal parasite qui manque de racines et dont les appendices de nutrition sont nuls ou rudimentaires, les plantes privées de l'une des enveloppes florales, celles qui manquent à la fois de calice, de corolle, de péricarpe, etc., sont évidemment moins parfaites que les espèces phanérogames pourvues de tous les appareils qui doivent assurer leur vie et protéger leur reproduction, etc.

» Il faut se garder de prendre un organe transitoire arrêté dans son développement pour un organe définitif; celui-là est un indice de dégradation, celui-ci un signe d'élévation.

» III. La localisation des organes, ou leur distinction et leur placement sur des points généralement fixes du végétal, marche parallèlement à leur variété et à l'élévation des espèces.

» La confusion des organes tient, soit à un arrêt dans leur formation, soit à un excès de développement; dans l'un et l'autre cas, elle est un signe de dégradation organique.

» Les tissus élémentaires, les racines, les tiges, les feuilles, les enveloppes florales, etc., offrent une localisation plus complète chez les Dicotylédones que chez les Monocotylédones.

» La tige ordinairement indivise des Monocotylédones semble indiquer une localisation plus grande que la tige ramifiée des Dicotylédones, mais ce n'est là qu'une apparence due à un arrêt de développement.

» La cohérence ou la soudure des parties homologues est, ainsi que le démontrent les recherches organogéniques (M. Payer, M. Schleiden, nous-même), et tératologiques (M. Moquin-Tandon), un signe d'élévation.

» L'adhérence ou la soudure avec des organes non homologues est, contrairement à l'opinion de M. Ad. de Jussieu, un signe d'abaissement organique.

» Les considérations portant sur l'ensemble du Règne ou des séries concordent avec les faits embryogéniques et tératologiques pour montrer que, à l'inverse des animaux, les plantes sont établies sur un type qui comporte chez les plus parfaites d'entre elles le rapprochement sur un même individu (et dans une même fleur) des appareils mâle et femelle. On observe en particulier que l'hermaphrodisme est plus commun chez les espèces pétalées que chez les apétales, chez les gamopétales que chez les dialypétales, dans les plantes à ovaire libre que dans celles à ovaire infère. »

ANTHROPOLOGIE. — *Recherches statistiques, physiologiques et pathologiques sur les enfants jumeaux; par* **M. Baillarger.**

(Commissaires, MM. Flourens, Rayer, Coste.)

Répartition et proportion relative des sexes dans les grossesses multiples; influence de l'hérédité.

« I. Les faits se rangent ici en trois catégories; comprenant :

» La première, la réunion de deux garçons;

» La seconde, celle de deux filles;

» La troisième, celle d'un garçon et d'une fille.

» Voici les résultats obtenus sous ce rapport dans deux cent cinquante-six grossesses multiples.

» Il y a eu :

Deux garçons	100
Deux filles	58
Un garçon et une fille	98

» On voit que la réunion de deux garçons dans les grossesses gémellaires est presque deux fois plus fréquente que la réunion de deux filles. On voit aussi que la troisième catégorie (celle des deux sexes réunis) est presque égale à la première.

» II. La solution de cette seconde question découle des chiffres que je viens d'indiquer; sur 512 enfants jumeaux on trouve qu'il y a eu :

Filles	214
Garçons	298

» Le nombre des garçons surpasse donc celui des filles de plus d'un tiers. Ce résultat paraîtra certainement remarquable si l'on se rappelle que la proportion des sexes pour la totalité des naissances ordinaires est de seize filles pour dix-sept garçons. Ainsi la différence est dans un cas de plus d'un tiers et dans l'autre d'un seizième seulement. La proportion relative des deux sexes suit donc dans les grossesses gémellaires des lois spéciales et tout à fait distinctes de celles qui régissent les naissances normales. Ce fait, intéressant par lui-même, le devient davantage si on le rapproche des documents déjà recueillis par M. Flourens sur la proportion des sexes chez les animaux, documents qui portent la prédominance des mâles sur les femelles d'un seizième à un sixième. Je crois devoir faire remarquer que la prédominance

si grande du sexe masculin dans les grossesses gémellaires se lie à un autre fait qui ressort des statistiques générales des naissances, fait qui peut d'abord paraître assez étrange. Je veux parler du nombre beaucoup plus considérable de garçons parmi les enfants mort-nés. La proportion est en effet de dix-sept garçons pour douze filles. Cette singulière prédominance des garçons parmi les enfants mort-nés peut, à mon avis, s'expliquer en grande partie, sinon complétement, par la prédominance du sexe masculin dans les grossesses gémellaires, lesquelles fournissent, comme on le sait, un contingent assez considérable aux statistiques des enfants mort-nés.

» III. Les grossesses gémellaires sont héréditaires dans certaines familles, mais à des degrés divers et dans des conditions différentes. Un très-grand nombre de faits prouve que les filles des mères qui ont eu des grossesses doubles ont assez souvent elles-mêmes deux enfants à la fois. Cette disposition saute quelquefois une génération, et c'est la petite-fille qui a eu une ou plusieurs grossesses doubles.

» Les faits que j'ai recueillis tendraient à prouver que cette disposition héréditaire se transmet aussi par les fils. Certains hommes auraient ainsi la faculté de procréer deux enfants à la fois alors même qu'aucune disposition héréditaire n'existe sous ce rapport chez la femme. Ce dernier fait aurait une grande importance au point de vue physiologique, et je comprends qu'il doit être appuyé sur des preuves irrécusables. Je me borne donc à l'indiquer, me proposant d'y revenir dans une prochaine Note.

» Je crois, avant de terminer, devoir rappeler que la disposition héréditaire dont je viens de parler paraît avoir été mise à profit pour obtenir chez les animaux des espèces qui procréent deux petits au lieu d'un. On est ainsi arrivé à obtenir des troupeaux de brebis qui portent normalement deux agneaux. La portée simple est devenue l'exception au lieu d'être la règle. J'ai vu un troupeau composé de près de cent bêtes et dont chaque brebis donne ainsi tous les ans deux agneaux. »

MÉDECINE. — *Nigritie de la langue en dehors de tout état fébrile; Note de* M. BERTRAND DE SAINT-GERMAIN.

(Commissaires, MM. Flourens, Rayer, Coste.)

« Un phénomène pathologique des plus rares, qui se trouve signalé dans le savant Traité de M. Rayer sur les *Maladies de la peau*, mais dont je n'ai rencontré la description nulle autre part, s'est offert quatre fois à mon observation depuis douze ans : c'est la coloration noire de la face supé-

rieure de la langue, telle qu'on l'observe à l'état normal chez le perroquet et la girafe, et accidentellement et par plaques chez le bœuf, le mouton, le chien, le chat, etc., et qui se produit beaucoup plus rarement, mais aussi d'une manière plus complète chez l'homme, en dehors de tout état fébrile, sans qu'il y ait augmentation appréciable du volume de la langue, ni rigidité, ni douleur, ni enduit superficiel. J'ai, dis-je, observé ce phénomène quatre fois : en premier lieu, chez une jeune fille de treize ans dont l'état d'émaciation et de paraplégie croissantes dénotait une altération profonde des centres nerveux.

» En second lieu, chez une dame asthmatique de soixante-dix ans qui n'était pas plus souffrante que d'habitude.

» En troisième lieu, chez un vieillard, du reste bien portant.

» Et enfin, chez une enfant de onze ans, convalescente d'une fièvre typhoïde.

» Dans ces divers cas, la coloration s'est manifestée, dès le début, comme une tache d'un noir très-vif et de forme ovale, sur la ligne médiane, d'où elle s'est étendue par degrés à toute la surface de la langue. Elle est restée stationnaire environ dix jours, puis s'est effacée peu à peu, en sens inverse du mode de propagation, c'est-à-dire de la circonférence au centre, présentant sur ses bords un liséré jaunâtre, ainsi qu'une ecchymose en résolution. La durée moyenne du phénomène, dans son ensemble, est de quarante à soixante jours.

» Les individus affectés n'accusaient d'autre incommodité nouvelle qu'un sentiment de sécheresse dans toute la bouche : ils se plaignaient de manquer de salive.

» Les lotions et autres moyens propres à déterger la langue ne changeaient rien à son aspect; il était tel, qu'on ne pouvait méconnaître une production insolite de ce même pigmentum qui colore la peau du nègre. Une hémorragie sous-épidermique, en augmentant le volume de la langue et la difficulté de ses mouvements, n'aurait pas donné cette coloration d'ébène.

» C'était donc là une de ces taches pigmentaires, accidentelles et temporaires que les auteurs ont signalées; le siége seul en fait la singularité, car M. le professeur Cruveilher, dans son *Anatomie descriptive*, dit formellement qu'il n'existe jamais de matière colorante noire sur la langue de l'homme. Les faits rapportés ci-dessus prouvent qu'il peut s'en produire.

» Qu'il nous soit permis, au sujet de la production du pigmentum, d'ajouter encore quelques mots relativement à la coloration des races humaines.

» Les travaux de Meckel et de Weber, de MM. de Blainville, Dutrochet, Béclard, Breschet, et particulièrement en cette matière ceux de M. Flourens, ne permettent plus de douter que le pigmentum ne soit, ainsi que l'épiderme, le produit d'une sécrétion du derme, et que la matière colorante sécrétée avec abondance et d'une manière uniforme chez les individus de la race éthiopienne, et accidentellement chez les individus de la race blanche, ne s'interpose comme un enduit entre le derme et les deux lames qui constituent l'épiderme.

» M. Flourens, par la précision avec laquelle il nous a fait connaître le résultat de ses recherches, en a rendu les conclusions en quelque sorte élémentaires parmi nous. Il a démontré sans réplique la puissance graduelle de l'insolation et du climat pour la production de la matière colorante chez l'homme; mais ne devons-nous pas regretter que ses études ne l'aient point conduit à examiner la part que peuvent avoir les dispositions constitutives et vitales dans la manifestation de ce phénomène?

» On ne saurait nier que l'action stimulante de l'air et des rayons solaires ne provoque d'une façon presque infaillible et souveraine la sécrétion du pigmentum sous-épidermique, mais il faut reconnaître aussi qu'il y a des dispositions constitutives et vitales et des états maladifs qui donnent lieu, indépendamment de toute influence climatérique, à cette sécrétion, soit d'une manière partielle, soit d'une manière générale.

» N'avons-nous pas souvent occasion d'observer dans nos climats une différence marquée de coloration entre les enfants d'un même père soumis aux mêmes influences extérieures?

» La teinte brune, quelquefois même la coloration noire que présentent la peau du mamelon et celle des grandes lèvres chez des femmes du reste fort blanches, et les faits pathologiques que nous avons cités prouvent suffisamment que la production du pigmentum reconnaît d'autres causes que l'insolation, et il nous semble que l'on doit admettre pour les individus, comme pour les races dont se compose l'espèce humaine, des prédispositions originelles indépendantes de l'influence climatérique par laquelle il nous paraît bien difficile d'expliquer, non-seulement la différence de coloration sous les mêmes latitudes, mais aussi les modifications anatomiques qui distinguent les variétés de l'espèce humaine. »

CHIMIE VÉGÉTALE. — *Recherches expérimentales sur la nitrification et sur la source de l'azote dans les plantes; par* **M. S. Cloëz.**

(Renvoi à l'examen de la Commission précédemment chargée d'examiner le travail de M. Ville, sur l'assimilation de l'azote de l'air par les végétaux, Commission qui se compose de MM. Chevreul, Dumas, Regnault, Payen, Decaisne et Peligot.)

« La question de l'assimilation de l'azote par les végétaux préoccupe vivement aujourd'hui les physiologistes, les agronomes et les chimistes. Les plantes ont-elles la propriété d'absorber directement l'azote à l'état de gaz simple, tel qu'il existe dans l'atmosphère? ou bien, ne peuvent-elles s'assimiler cet élément que lorsqu'il se trouve engagé dans une combinaison binaire, comme l'ammoniaque et l'acide azotique? ou enfin, prennent-elles à la fois leur azote à ces deux sources? Telles sont les questions que l'on pouvait se poser à priori, mais que l'on n'a pas encore complétement résolues par l'expérience, malgré les travaux nombreux et intéressants que l'on a publiés depuis quelque temps sur ce sujet.

» La propriété qu'ont les plantes exposées à la lumière de dégager de l'oxygène par la décomposition de l'eau et de l'acide carbonique, de fonctionner en quelque sorte comme des corps réducteurs, m'a fait penser, depuis longtemps déjà, que l'azote de ces plantes doit provenir principalement des azotates qui existent ou qui peuvent se former dans le sol où elles végètent.

» En suivant les expériences de M. Ville, répétées l'an dernier, au Muséum d'histoire naturelle, sous les yeux d'une Commission de l'Académie des Sciences, j'ai été amené, par suite du rôle que j'étais porté à faire jouer aux azotates dans l'acte de la végétation, à soulever la question de la possibilité de la formation de ces sels, dans les circonstances où l'on a dû se placer pour faire les expériences. On trouve là, en effet, réunies presque toutes les conditions qui peuvent favoriser la production de l'acide azotique, par la combinaison directe de l'azote et de l'oxygène de l'air; les pots en terre destinés à contenir le sol jouent, avec les morceaux de brique qui en recouvrent le fond, le rôle de corps poreux, l'humidité abonde constamment, et l'on trouve une substance alcaline dans les cendres que l'on ajoute au sol; la matière organique seule fait défaut, ou n'existe qu'en quantité très-faible.

» Je ne puis pas invoquer, pour résoudre la question soulevée, la théorie de la nitrification proposée par Longchamp, il y a une trentaine d'années; cette théorie ne repose sur aucune expérience précise, et personne aujour-

d'hui ne pourrait l'admettre dans le sens où elle a été émise par son auteur. Cela tient surtout à ce que l'on ne connaissait pas, au moment où elle a été proposée, la propriété de la mousse de platine et de plusieurs autres corps poreux ou divisés, de condenser les gaz et de déterminer, dans certains cas, leur combinaison.

» J'ai donc eu, tout d'abord, à chercher, par des expériences rigoureuses, la solution du problème que je m'étais posé dès le principe, à savoir : la possibilité de la formation de l'acide azotique, par la combinaison directe de l'azote et de l'oxygène de l'air, sous l'influence d'une matière poreuse, alcaline ou calcaire, et en l'absence de toute substance azotée ou ammoniacale. La question, envisagée dans sa généralité, doit exiger des essais variés, nombreux et d'une longue durée ; je n'en ai fait encore qu'un petit nombre, mais déjà j'ai obtenu des résultats satisfaisants et très-nets qui viennent confirmer complétement mes prévisions. Ce sont ces résultats que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie; ils sont encore incomplets, mais je crois qu'ils ont encore assez d'importance pour mériter l'attention des chimistes et des agronomes. La question, d'ailleurs, n'intéresse pas seulement la physiologie végétale et l'agriculture ; elle doit être aussi prise en considération, si on l'envisage au point de vue de la production de l'azotate de potasse destiné à la fabrication de la poudre de guerre.

» J'ai opéré en faisant passer un courant d'air, débarrassé de vapeurs acides et ammoniacales, à travers une série de flacons placés à la suite les uns des autres et remplis de fragments d'une substance poreuse, imprégnés de carbonate alcalin ou terreux.

» Avant son arrivée dans les flacons, le courant d'air s'est purifié, en cheminant, lentement et bulle à bulle, dans de longs tubes en verre de forme particulière, ayant les avantages des tubes laveurs en U de Gay-Lussac, sans en avoir les inconvénients. L'un de ces tubes contenait une solution de carbonate alcalin, destinée à retenir les vapeurs acides ; dans un autre, il y avait de l'acide sulfurique étendu, pour absorber l'ammoniaque ; le courant traversait ensuite une longue colonne de ponce en gros fragments imprégnés d'acide sulfurique pur, puis il arrivait dans les flacons où devait se faire la réaction.

» Le premier flacon contenait des fragments de brique neuve calcinés préalablement et imbibés ensuite avec une dissolution de 100 grammes de carbonate de potasse pur.

» Le second flacon renfermait, comme le premier, des morceaux de brique alcaline, enveloppés de carbonate de chaux obtenu par précipitation.

» Dans le troisième flacon, il y avait les mêmes substances que dans le second, si ce n'est que le carbonate de chaux était remplacé par du carbonate de magnésie.

» Le quatrième flacon contenait les mêmes fragments de brique humides, enveloppés de carbonate de chaux précipité; il différait du second par l'absence du carbonate alcalin.

» Les quatre flacons suivants renfermaient, au lieu de brique, des fragments de ponce, d'abord calcinés avec de l'acide sulfurique, lavés ensuite à l'eau distillée, puis chauffés de nouveau au rouge, sans addition d'acide. Chacun de ces flacons renfermait d'ailleurs, comme les quatre premiers et dans le même ordre, des carbonates alcalins et terreux, seuls ou à l'état de mélange.

» Le neuvième flacon était rempli d'os courts poreux, calcinés à blanc et imbibés d'une dissolution de 100 grammes de carbonate de potasse pur.

» Le dixième flacon contenait de la marne calcaire extraite d'une carrière voisine de Belleville.

» A la sortie de ce flacon, le courant d'air traversait de nouveau une longue colonne de ponce sulfurique, puis il passait successivement dans quatre flacons remplis de ponce non calcinée, mélangée avec les mêmes matières qui avaient été ajoutées à la brique et à la ponce calcinée des premiers flacons.

» Le quinzième flacon était rempli de craie de Bougival légèrement humide.

» Le seizième contenait de la marne calcaire additionnée de carbonate alcalin.

» Le dix-septième renfermait un mélange intime et sous forme de boulettes de kaolin décanté et de carbonate de chaux précipité.

» Le dix-huitième était rempli de terre argileuse, prise près de Villejuif, à 1 mètre de profondeur.

» Dans le dix-neuvième flacon, il y avait du coke en fragments imprégnés d'une solution étendue de carbonate de potasse.

» Enfin le vingtième et dernier renfermait de la braise de boulanger, additionnée de carbonate alcalin.

» L'expérience, commencée le 15 septembre 1854, a cessé à la fin du mois d'avril suivant, au moment où l'on a vu des efflorescences salines apparaître dans quelques-uns des flacons; sa durée eût été de six mois environ, si le courant d'air n'eût pas été forcément interrompu pendant les grands froids de l'hiver. Cette circonstance a empêché d'évaluer le volume du fluide gazeux qui a passé dans l'appareil.

» Après l'expérience, on a trouvé des azotates en quantité notable dans les flacons contenant de la brique, de la ponce calcinée et de la ponce ordinaire. La craie de Bougival, la marne calcaire pure ou additionnée de carbonate alcalin, le mélange de kaolin et de carbonate calcaire ont fourni des traces des mêmes sels; on n'en a point trouvé dans les os calcinés, ni dans la terre argileuse. Un accident survenu dans le cours de l'expérience n'a pas permis de constater ce qui s'est passé dans les flacons contenant le coke et le charbon de bois alcalins.

» Il résulte de ce travail qu'un courant d'air débarrassé de vapeurs acides et ammoniacales, en passant sur des matières poreuses, peut donner lieu, dans certains cas, à la formation de l'acide azotique et des azotates.

» Il reste à voir maintenant ce qui arriverait dans le cas où ces mêmes matières poreuses, qui se nitrifient si facilement dans un courant d'air, se trouvaient en présence d'un volume d'air limité et non renouvelé; d'après les conseils de M. Chevreul, j'ai disposé depuis quatre mois des expériences qui réalisent ces conditions, et dont j'espère pouvoir bientôt faire connaître les résultats à l'Académie,

» Il y a encore à chercher l'influence que l'oxygène électrisé ou ozonisé, qui peut se trouver dans l'air, exerce dans le phénomène de la nitrification; c'est un point dont je m'occupe également depuis longtemps, mais sur lequel je ne pourrais encore présenter que des conjectures. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

CHIMIE VÉGÉTALE. — *Note sur un nouveau moyen pour doser l'azote des nitrates, suivie de quelques expériences prouvant que le nitrate de potasse est décomposé par les plantes, et qu'à égalité d'azote, le nitrate de potasse agit plus que le sel ammoniac; par* M. G. Ville. (Note déposée sous pli cacheté à la séance du 13 août 1855, et ouverte, sur la demande de l'auteur, le 26 novembre.)

(Commissaires, MM. Chevreul, Dumas, Regnault, Payen, Decaisne, Peligot.)

« Aujourd'hui, mon but n'étant pas d'écrire un Mémoire, mais simplement de prendre date pour quelques faits nouveaux que je crois importants, je réserve pour le moment où ces études seront publiées sous leur forme définitive le soin de présenter l'état de la science sur les questions que je traite et le soin de faire connaître l'étendue des secours que j'ai puisés dans les travaux des savants qui m'ont précédé dans la voie où je suis entré.

Première partie. — *Dosage de l'azote des nitrates.*

» Ce nouveau procédé est fondé sur la propriété que le bioxyde d'azote possède de se changer en ammoniaque lorsqu'on le fait passer à une température voisine du rouge, dans un tube rempli de chaux sodée, mélangé avec un excès d'hydrogène et d'hydrogène sulfuré. Dans ces conditions, le bioxyde d'azote se change en ammoniaque, et la réaction est si nette, si complète, qu'on peut s'en servir avec le plus grand avantage pour doser l'azote des nitrates. Pour cela, il suffit de faire passer le mélange d'hydrogène et d'ammoniaque dans un tube à boule qui contient de l'acide sulfurique titré. Le dosage de l'azote des nitrates rentre ainsi dans les procédés si avantageux de la méthode des volumes.

» L'équation suivante exprime la réaction :

$$\left.\begin{array}{l} Az\,O^2 \\ 2\,H\;S \\ H^x \end{array}\right\} + 2\,Ca\,O = Az\,H^3 + S\,Ca + SO^3\,Ca\,O + H^{x-1}.$$

» Les expériences suivantes peuvent servir pour juger le mérite du procédé, sous le rapport de la précision.

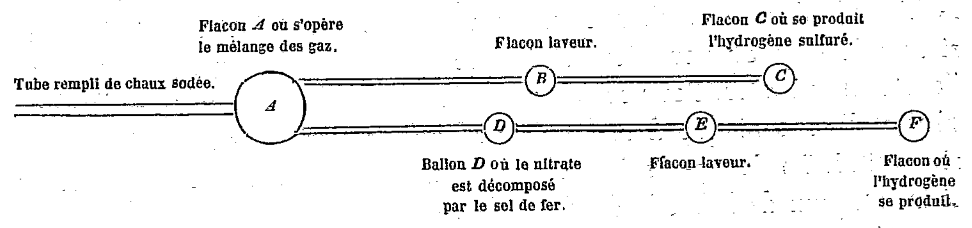
	Nitrate employé.	Azote obtenu.	Azote employé.	Différence.
	gr	gr	gr	gr
1°.	0,251	0,0347	0,0347	— 0,0000 (*)
2°.	0,147	0,0210	0,0203	— 0,0007
3°.	0,067	0,0090	0,0092	+ 0,0002
4°.	0,201	0,0278	0,0279	+ 0,0001
5°.	0,244	0,0338	0,0345	+ 0,0007

» Pour changer l'acide nitrique du nitrate de potasse en bioxyde d'azote, on se sert d'une dissolution de protochlorure de fer dans laquelle on le verse et qu'on porte ensuite à l'ébullition.

» Le mode d'opérer est d'ailleurs très-simple. Voici, en détail, comment on procède. On prend un petit ballon de 200 centimètres cubes de capacité, on le munit d'un bouchon qui porte deux tubes; on remplit ce ballon à moitié avec une dissolution de protochlorure de fer qui doit contenir un excès d'acide, puis on ajoute la dissolution de nitrate. Ce ballon communique, par l'un de ses tubes, avec un flacon où l'on produit de l'hydrogène; par l'autre tube avec un flacon *A* qui communique lui-même avec le tube à la chaux sodée et dans lequel le mélange de bioxyde d'azote et

(*) J'ai écrit à M. de Senarmont, le 27 ou le 28 juillet, pour lui communiquer ce résultat. Depuis cette époque, j'ai fait connaître à M. Chevreul, à M. Regnault et à M. Payen le principe du procédé.

d'hydrogène doit se mêler avec l'hydrogène sulfuré, qui arrive d'un appareil spécial avant d'entrer dans le tube. Dans ce flacon, les tubes qui amènent les gaz doivent plonger dans le mercure, pour qu'on puisse se rendre compte des quantités d'hydrogène (mêlé au bioxyde d'azote) et d'hydrogène sulfuré qui arrivent chacun de son côté.



» L'appareil étant monté, on fait passer un courant d'hydrogène, pendant huit à dix minutes, pour chasser l'air, puis on chauffe le tube qui contient la chaux sodée et on fait arriver quelques bulles d'hydrogène sulfuré. A ce moment, on chauffe le ballon *D*, qui contient la dissolution de fer, on porte rapidement à l'ébullition. Pendant tout le temps que dure l'ébullition, on fait passer dans le ballon un courant d'hydrogène. On règle la production de ce gaz de manière à ce qu'il arrive dans le flacon *A* trois ou quatre fois plus d'hydrogène sulfuré. La réaction est achevée après dix minutes d'ébullition. Pour arrêter dans le flacon *A* toute l'eau qui distille, on met quelques morceaux de chlorure de calcium.

» Si l'on voulait avoir un autre indice que la durée de l'ébullition, il suffirait d'ajouter au liquide du ballon *B* environ 20 grammes de mercure. Dès que le liquide entre en ébullition, la dissolution de fer, qui était verte, devient brune; mais, par une réaction consécutive, le mercure réduit le perchlorure de fer qui s'est formé et la liqueur redevient verte.

DEUXIÈME PARTIE. — *Décomposition du nitrate de potasse par les plantes. Assimilation de l'azote du nitrate.*

» Le 20 mars de cette année, on a préparé huit pots avec

	gr
Brique calcinée	578,000
Sable blanc calciné	900,000
Sulfate de chaux	0,056
Phosphate de chaux monobasique	0,309
Phosphate de magnésie cristallisé	0,698
Phosphate de potasse	0,677
Chlorure de sodium	0,011
Silicate de potasse	2,000
Silicate de soude	0,250
S. c. fer hydraté	0,271

» On a divisé ces huit pots en quatre séries de deux chacune, les pots de chaque série étant désignés par les lettres A, A', B, B', C, C', D, D', E, E'.

» Dans les pots A, A', on n'a rien ajouté aux mélanges indiqués plus haut.

» Dans les pots B, B', on a ajouté $4^{gr},015$ de semence de lupin, qui contenait $0^{gr},238$ d'azote.

» Dans les pots C, C', on a ajouté $1^{gr},72$ de nitrate de potasse, contenant aussi $0^{gr},238$ d'azote.

» Dans les pots D, D', on a ajouté $0^{gr},908$ de sel ammoniac, contenant $0^{gr},238$ d'azote.

» Enfin, dans les pots E, E', on a ajouté $0^{gr},68$ de nitrate d'ammoniac, contenant encore $0^{gr},238$ d'azote.

» Le 20 mars, on a semé dans chaque pot 20 grains d'un gros blé jaulard blanc. Dès le commencement de l'expérience, les pots qui contenaient le nitrate de potasse ont pris un avantage marqué sur tous les autres. Entre les pots où il n'y avait que du sable et les pots où il y avait du nitrate de potasse, la comparaison n'était pas possible. Aujourd'hui, 14 août, les blés sont en épis, et les pots C, C', qui contiennent le nitrate de potasse, présentent une végétation beaucoup plus belle que tous les autres, qui ont reçu néanmoins la même quantité d'azote.

» Dès que ce résultat a commencé à se produire, j'ai senti qu'il y avait là un phénomène important à éclaircir. Sans attendre la fin de l'expérience, qui devait durer encore plusieurs mois et qui, à l'heure qu'il est, n'est pas achevée, j'ai institué la nouvelle expérience suivante, en vue de savoir plus tôt si le nitrate de potasse était décomposé et si l'azote de ce nitrate était assimilé par la plante.

» Le 25 juin, j'ai mis dans une petite terrine : fragments de brique calcinée 400 grammes, sable calciné 600 grammes, cendre de cresson 3 grammes; puis, dans cette terrine, j'ai semé 60 graines de cresson contenant $0^{gr},004$ d'azote, et j'ai répandu à la surface du sable, nitrate de potasse $0^{gr},2$. Ce pot a donc reçu, en azote,

Par la semence.	$0^{gr},004$
Par le nitrate.	$0^{gr},027$
	$0^{gr},031$

» Les graines ont bien germé ; la végétation a suivi son cours ordinaire ; les plantes étaient très-belles. J'ai fait la récolte le 20 juillet. La récolte

pesait, verte, 10 grammes; séchée à l'étuve et brûlée par la chaux sodée, a donné $0^{gr},028$ d'azote.

» Le sable du pot a été lavé avec le plus grand soin; le liquide concentré et essayé, il n'a pas donné le plus faible indice de nitrate.

» Devant ce résultat, je tire de cette expérience que le nitrate de potasse a été décomposé par la plante, et que l'azote de ce nitrate changeant d'état est entré dans la composition intime du tissu de la plante.

» Depuis cette époque, j'ai institué plusieurs séries d'expériences, en vue d'approfondir cette décomposition ; et, dans toutes les expériences où les plantes recevaient du nitrate de potasse et du sel ammoniac, toujours la végétation a été plus prospère avec le nitrate de potasse, bien que dans les deux cas il y eût la même quantité d'azote. J'ai en ce moment six pots de colza, semés le 13 juillet : dans les pots qui ont reçu le nitrate de potasse, les plantes sont plus grandes et plus belles que dans ceux qui ont reçu du sel ammoniac. Toutes ces végétations, les blés, le cresson et les colzas, sont obtenus dans une serre.

» Quelques personnes, tenant pour vrais les résultats de mes premières expériences, pensent que l'azote, dont j'ai toujours constaté la fixation par les plantes, vient du nitrate de potasse qui se serait formé dans le sable qui servait à la végétation. Dans cette opinion, l'oxydation de l'azote de l'air serait la condition obligée de son assimilation par les plantes.

» Sans vouloir, pour le moment, m'expliquer là-dessus, je dois avouer néanmoins que toutes les tentatives que j'ai faites pour m'éclairer, cette interprétation des phénomènes ne lui a pas été favorable.

» Après-demain mercredi, je commencerai une nouvelle série d'expériences pour décider ce point. J'attends leur résultat pour me prononcer; mais, je le répète, ce que j'ai fait toute cette année n'est pas favorable à l'idée qu'il se formerait du nitre et que ce nitre serait la source de l'azote dont on constate la fixation lorsqu'on cultive des plantes dans un sol de sable convenablement préparé. »

CHIMIE VÉGÉTALE. — *Recherches concernant l'assimilation de l'azote de l'air par les végétaux.* (Note de **M. Harting** adressée à l'occasion d'un Rapport récent sur un travail de *M. Ville.*)

(Commissaires, MM. Chevreul, Dumas, Regnault, Payen, Decaisne, Peligot.)

« Ayant, de concert avec M. J.-W. Gunning, fait une série de recherches sur le sujet qui a occupé M. Ville, recherches dont j'ai communiqué le ré-

sultat à l'Académie royale des Pays-Bas, dans sa séance du 28 octobre 1854, je demande à l'Académie la permission de lui présenter quelques réflexions qui pourront peut-être contribuer à préciser la question.

» J'ajoute à cette Lettre l'envoi de deux exemplaires du Mémoire publié par M. Gunning et moi, ainsi que d'un autre de M. Mulder, ce dernier tendant à prouver que l'azote de l'air peut contribuer indirectement à la nutrition des plantes par son absorption dans la terre végétale où il se trouve converti en sels ammoniacaux et en nitrates, mais que jamais l'azote de l'air sous forme gazeuse n'entre dans les plantes pour y être assimilé. A la suite de ce Mémoire se trouvent quelques considérations émises par moi, pour faire voir que, nonobstant les résultats négatifs obtenus par M. Boussingault ainsi que par nous-mêmes, les arguments de M. Mulder ne sont pas tellement convaincants, qu'ils doivent faire considérer la question comme pleinement résolue et comme n'exigeant plus de nouvelles recherches. Après le Rapport très-intéressant que M. Chevreul vient de lire à l'Académie, on pourrait au premier abord être tenté de supposer la science satisfaite; cependant je persiste à croire qu'elle n'a pas dit son dernier mot et que la question elle-même doit être reprise à fond.

» Au début de l'expérience, aucune des matières dont M. Ville a composé son sol artificiel, ne contenait de substances organiques capables de se convertir en acides humiques et ulmiques et de fournir en même temps l'hydrogène nécessaire à la formation des sels ammoniacaux. Mais il est facile de faire voir que cet état de choses ne saurait avoir duré longtemps et que la quantité de matières végétales en voie d'humification a dû nécessairement aller toujours croissant pendant la période ultérieure de la végétation.

» D'abord ce sont les téguments des semences, puis les cotylédons et les quelques feuilles qui, en se flétrissant et tombant sur la surface du sol humecté, subissent cette altération. Mais il existe en outre une autre source de substances humifiables bien plus féconde, et qui ne tarit pas tant que la végétation dure. J'ai en vue les matières organiques que les racines font entrer dans le sol. Il n'est point ici question de la théorie surannée d'une excrétion radiculaire, dans le sens ordinaire du mot, mais d'un fait bien connu de tous ceux qui se sont occupés de l'anatomie des racines et qui ont fait des recherches sur leur histiogénèse. Ce fait, c'est l'excoriation que les extrémités des radicelles subissent continuellement pendant leur accroissement, c'est-à-dire pendant leur trajet à travers les interstices du sol, de sorte que celui-ci se trouve contenir des restes d'un tissu cellulaire partout où les fibres radiculaires ont pénétré. On peut s'en convaincre aisément par

l'examen microscopique d'un tel sol. J'ai traité plus amplement ce sujet dans la *Monographie des Marattiacées*, publiée par M. de Vriese et moi, à la page 41. Cette excoriation, se faisant ordinairement par le détachement de lambeaux d'une forme irrégulière et d'une étendue variable, en quelques cas rares conservant encore la forme d'un petit capuchon recouvrant l'extrémité radiculaire, est comparable au détachement et renouvellement continuels des épithelia des animaux. Les cellules qui composent ces lambeaux n'ont par conséquent qu'une existence éphémère. Leurs parois sont très-minces, et souvent celles qui se trouvent à l'extérieur de la couche, tant qu'elle adhère encore à la fibre radiculaire, subissent déjà un commencement d'humification, reconnaissable à leur teinte plus ou moins brunâtre. Cette humification fait encore de plus grands progrès après qu'elles s'en sont détachées. Puisque les couches sous-jacentes enveloppant l'extrémité de la fibre, qui est le siége unique de la reproduction des cellules, continuent sans cesse d'en produire de nouvelles se détachant à leur tour; aussi longtemps que l'accroissement en longueur dure, la quantité de ces restes d'un tissu cellulaire, facilement transformable en matières humiques, va toujours en augmentant.

» Il y a deux points, dans le Rapport de la Commission, qui semblent indiquer que la quantité d'ammoniaque produite par cette humification peut avoir été assez considérable. D'abord le développement excessif des racines du pot n° 1, qui s'échappaient même dans l'eau par les trous du pot. Puis la circonstance très-remarquable que l'eau contenue dans la cage vitrée contenait plus d'ammoniaque après qu'avant la végétation des plantes. Cette augmentation de l'ammoniaque dans l'eau où pénétraient les racines, en même temps que l'azote dans les plantes subissait une augmentation très-notable, ne saurait presque s'expliquer d'une autre manière que de celle que je viens d'indiquer.

» Dans les expériences faites par M. Gunning et moi, nous avons tâché de rendre cette formation d'ammoniaque dans l'appareil lui-même impossible. Nos expériences ont été faites selon les deux méthodes, c'est-à-dire tant dans des espaces d'air limités, que dans un courant d'air privé d'ammoniaque. Les appareils dont nous nous sommes servis sont en général semblables à ceux de M. Boussingault et de M. Ville. Cependant nous avons cru devoir y apporter quelques modifications plus ou moins notables. Je me borne à mentionner ici celle qui avait pour but d'exclure tout accès de l'air au sol dans lequel les plantes croissaient, ainsi qu'à l'eau qui servait à l'humecter. Nous avons atteint ce but en employant des vases en verre, au

lieu des pots poreux et pourvus de trous, et en couvrant la surface du sol artificiel, qui y était contenu, d'une couche ayant environ 1 centimètre d'épaisseur et consistant en un mélange de cire et d'huile d'olives fondues ensemble. Cette couche n'y fut apportée que lorsque la germination était assez avancée pour que les tiges s'élevassent d'environ 2 centimètres au-dessus de la surface. Afin de prévenir le contact immédiat des tiges avec la masse encore fluide à 60 degrés centigrades, elles furent enveloppées préalablement dans des petits tubes de caoutchouc vulcanisé, fendues longitudinalement et s'appliquant aussi exactement que possible contre leur surface sans en gêner l'accroissement ultérieur en diamètre. L'eau que les plantes faisaient perdre au sol par la transpiration, pouvait être renouvelée au fur et à mesure au moyen d'un tube en verre, dont l'un des bouts s'ouvrait dans le sol à quelques centimètres de profondeur, tandis que l'autre, évasé en entonnoir, se trouvait à l'extérieur de l'appareil. Un robinet, dont cette partie du tube était munie, permettait de régler la quantité de l'eau ajoutée et empêchait en même temps que l'air extérieur entrât dans l'appareil.

» Les résultats obtenus par nous peuvent être résumés en peu de mots. Nos plantes (*Vicia faba, Polygonus fagopyrum, Avena sativa*) étaient très-vivaces pendant la première période de la végétation. Elles poussèrent plusieurs feuilles, et parmi les *Vicia faba* il y en eut dont la tige s'éleva à 45 ou 50 centimètres, ayant 4 à 5 millimètres d'épaisseur. Deux de ces plantes montrèrent un commencement de floraison. Mais bientôt les feuilles commencèrent à jaunir, les plantes acquirent un aspect maladif, et l'expérience fut interrompue à plusieurs reprises pour éloigner ces plantes qui avaient cessé de croître et dont la décomposition pouvait devenir une source d'erreur. Cet éloignement se faisait d'autant plus facilement, qu'au lieu d'une seule cage vitrée très-difficile à tenir fermée de toutes parts, nous avons employé une série (4 à 7) d'appareils plus petits, consistant en des boîtes en fer-blanc bien vernies et séchées, et surmontées de cloches en verre ayant une capacité de 18 litres. Pour donner accès aux tubes, chaque boîte était percée en quatre endroits, deux ouvertures servant pour relier les diverses parties de l'appareil, une autre pour donner accès au tube par lequel on ajoutait de l'eau, une dernière enfin pour faire entrer l'acide carbonique, dont la quantité était réglée au moyen d'un appareil semblable à celui de Dobereiner pour le développement de l'hydrogène.

» La comparaison du poids des plantes récoltées et séchées au poids des semences nous a fait connaître le résultat peu attendu que, dans aucun cas, le poids des premières ne surpassait celui des secondes. Une détermi-

nation rigoureuse de l'azote était par conséquent tout à fait superflue. Il était évident que nos plantes avaient cessé de croître aussitôt que les substances nutritives des semences étaient épuisées.

» Ces recherches n'ont abouti, par conséquent, à aucun résultat décisif, car nous ne saurions considérer comme tel un résultat négatif. Il est possible que des plantes ne puissent croître dans les conditions où nous les avions placées, c'est-à-dire dans un sol ne renfermant ni des sels ammoniacaux, ni des nitrates et auquel l'accès de l'air est tout à fait interdit. Mais il se peut aussi qu'indépendamment de ces causes, d'autres, inhérentes à la méthode employée, aient exercé une influence nuisible en rendant malades les plantes qui, sans cela, auraient pu continuer à vivre et peut-être absorber le gaz azote par leur surface aérienne. Pour que ce résultat négatif puisse être adopté, en définitive, il faut que les expériences soient encore variées et modifiées de diverses manières. J'espère y contribuer pour ma part quand la saison le permettra.

» Quant à l'état actuel de la question, elle peut se résumer de la manière suivante :

» 1°. Les plantes absorbent les sels ammoniacaux et les nitrates qui se trouvent dans le sol par leurs racines.

» 2°. L'azote de l'air contribue à la formation de ces sels dans le sol et, par conséquent, *indirectement* à la nutrition des plantes.

» 3°. Rien ne prouve jusqu'ici que l'azote de l'air contribue *directement* à leur nutrition. »

CHIRURGIE. — *Absence congénitale du nez. Nouveau procédé de rhinoplastie; par* **M. Maisonneuve**.

(Renvoi à l'examen de la Section de Médecine et de Chirurgie.)

« Parmi les vices de conformation dont le visage de l'homme peut être le siége, il en est un dont la rareté doit être extrême, car je ne l'ai trouvé décrit dans aucun recueil. Je veux parler de l'absence congénitale du nez. Un fait de ce genre s'étant récemment présenté à mon observation, j'ai pensé qu'il était utile de faire connaître et d'exposer en même temps le nouveau procédé de rhinoplastie à l'aide duquel je suis parvenu à y remédier.

» Marotte (Eugénie), âgée de sept mois, était venue au monde forte et bien constituée, à cela près que son visage était complétement dépourvu de proéminence nasale et qu'à la place de cette saillie naturelle, il n'exis-

tait qu'une surface plane percée seulement de deux petits pertuis ronds, de 1 millimètre à peine de diamètre et distants l'un de l'autre de 3 centimètres. Outre que cette difformité donnait à l'enfant l'aspect le plus grotesque, elle lui occasionnait encore une grande gêne dans l'acte de la respiration, et, par suite, dans l'acte de la succion. Sous ces deux rapports, il était donc important de remédier à cette conformation vicieuse. C'est dans cette intention que les parents vinrent à Paris me consulter.

» En présence de ce fait, dont la science ne possédait jusqu'alors aucune observation, les procédés ordinaires de rhinoplastie ne pouvaient m'être d'aucun secours. C'est alors que j'imaginai l'opération dont je vais rendre compte.

» Le 18 mai 1855, l'enfant étant préalablement soumis au chloroforme, je fis partir de chacun des pertuis nasaux une incision transversale longue de 1 centimètre et dirigée de dehors en dedans. Deux autres incisions verticales, partant de l'extrémité interne des précédentes furent dirigées vers le bord libre de la lèvre inférieure, près de laquelle elles se rapprochèrent l'une de l'autre pour se réunir en V. De ces dernières incisions résultait un lambeau étroit comprenant toute l'épaisseur de la lèvre; il fut disséqué et relevé horizontalement pour former la sous-cloison du nez.

» Il restait alors un véritable bec-de-lièvre artificiel dont je réunis les bords au moyen de la suture entortillée.

» Mais pour obtenir cette réunion, il fallait nécessairement que l'espace compris entre les ouvertures nasales fût raccourci de toute la largeur du lambeau détaché pour former la sous-cloison, et que par conséquent il se formât aux dépens de la peau intermédiaire un pli saillant. Celui-ci soutenu par la sous-cloison artifielle constitua naturellement une proéminence nasale parfaitement régulière.

» Pour bien comprendre le mécanisme de cette opération, il suffit de le répéter sur un morceau de papier; on voit immédiatement combien le résultat en est satisfaisant.

» La question définitive ne fut pas toutefois obtenue sans quelques tracasseries. L'enfant irrité par la douleur ne cessa, pour ainsi dire, de crier et de faire des efforts pendant les vingt-quatre premières heures: il en résulta une désunion partielle des points de suture supérieure. Ce qui, du reste, me fournit l'occasion d'imaginer un heureux perfectionnement à l'opération du bec-de-lièvre.

» Ce perfectionnement consiste à faire l'incision sous-cutanée du muscle

orbiculaire, de l'un et de l'autre côté de la plaie, pour empêcher ses contractions de déchirer la cicatrice. Grâce à ce perfectionnement, la réunion put se faire sans encombre, malgré l'agitation de la petite malade. Et au moment de son départ de Paris, la guérison était complète. Le nez avait une forme très-régulière, et les narines largement ouvertes permettaient une respiration facile. »

PHYSIQUE. — *Recherches sur les forces électromotrices dans les combinaisons voltaïques formées de deux métaux et de deux liquides différents; par* M. **Repellin**.

(Commissaires, MM. Becquerel, Pouillet, Despretz.)

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Développement en série des racines de l'équation du troisième degré; par* M. **Dubois**.

(Commissaires, MM. Lamé, Delaunay.)

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Addition à un précédent Mémoire sur une machine hydraulique; figure de l'appareil; par* M. J. **Ganne**.

(Renvoi à l'examen de M. Piobert.)

TÉRATOLOGIE. — *Histoire d'un monstre doublé* (*hépatodyme complexe*) [Serres], *Zysomien* [Isid. Geoff.], *compliqué de plusieurs autres monstruosités; par* M. **Puech**.

(Commissaires nommés pour de précédentes communications de l'auteur sur des cas tératologiques : MM. Serres, Geoffroy-Saint-Hilaire, Andral.)

MÉDECINE. — *De l'emploi du chlorure double de manganèse et de fer comme prophylactique de la syphilis; par* M. **Lebel**.

(Commissaires, MM. Andral, Rayer, Cl. Bernard.)

M. **Philipeaux** adresse une analyse manuscrite d'un ouvrage sur la pratique de la *cautérisation* qu'il présente au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie de 1856. (Voir au *Bulletin bibliographique*.)

(Réservé pour la future Commission.)

M. Precy présente au concours pour le prix du legs *Bréant* un Mémoire intitulé : « Du choléra épidémique, de ses causes et de son traitement ».

M. Schiel ayant, par une Lettre communiquée à la séance du 12 novembre dernier, annoncé qu'il se soumettait, relativement au Mémoire qu'il avait précédemment adressé pour ce concours, à toutes les conditions énoncées au programme, ce Mémoire, qui est écrit en allemand, est renvoyé à l'examen de la Section de Médecine et de Chirurgie constituée en Commission spéciale.

CORRESPONDANCE.

M. Jobert, de Lamballe, prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des candidats pour la place vacante dans la Section de Médecine et de Chirurgie par suite du décès de *M. Magendie*.

M. Poiseuille adresse une semblable demande.

(Renvoi à la Section de Médecine et de Chirurgie.)

MÉDECINE. — *De la position la plus favorable à donner aux individus asphyxiés sur lesquels on tente la respiration artificielle.* (Extrait d'une Lettre de M. Marshall Hall à *M. Flourens*.)

« Je suis très-occupé en ce moment de recherches sur l'asphyxie. Je crois avoir établi l'avantage de la position sur la face, lorsque l'on veut pratiquer la respiration artificielle. Si le sujet repose sur le dos, la langue tombe sur l'épiglotte en la portant sur la glotte, qui est ainsi fermée : les liquides qui peuvent se trouver dans la bouche, ou qui y remontent de l'estomac, obstruent le même passage Tout se change en renversant la position et en plaçant le sujet sur la face; la langue prend une position en avant, entraîne l'épiglotte, ouvre la glotte et ainsi permet que l'air entre librement pendant l'inspiration. Les liquides qui se trouvent dans l'arrière-bouche s'en écoulent. Ainsi il est de fait que les efforts pour exciter la respiration sont plus efficaces dans cette dernière position.

» Je vous enverrai mon travail aussitôt que je le jugerai digne de vous. »

STRONOMIE. — *Découverte d'une nouvelle étoile variable.* (Lettre de M. LUTHER à *M. Élie de Beaumont.*)

« Bilk, près Dusseldorf, 20 novembre 1855.

» Monsieur

» J'ai l'honneur de vous annoncer la découverte d'une nouvelle *étoile variable,* qui sera nommée *T. Piscium,* et je vous prie de vouloir communiquer cette découverte à l'Institut impérial de France et à l'Observatoire impérial.

» Voici, Monsieur, les positions de T. Piscium et d'étoiles prochaines de comparaison pour l'équinoxe 1800 :

	Grandeur.	Ascens. droite 1800	Déclinaison bor. 1800.
		h m s	° ′
h	10	0.20.26	+ 13.26
l	10.11	20.59	28
k	10.11	21.11	44
i	10.11	21.25	35
T. Piscium	variable	21.40	29
b	9.10	22. 5	29
m	11	22.23	38
d	9.10	22.37	31
c	9.10	22.47	23
e	10.11	23.12	36
g	11	23.30	16
f	11	23.50	33
a	7.8	0.23.52	+ 13.25

» Ayant vu l'étoile T. Piscium le 28 octobre 1854 comme une étoile de 9ᵉ-10ᵉ grandeur, je l'ai reconnue comme variable le 16 février 1855 parce qu'elle était égale à la 11ᵉ grandeur. La variabilité de la lumière de T. Piscium fut constatée par les observations suivantes :

	T. M. de Bilk.	
	h m	
1855 Juillet 13	12.35	T. Piscium $= c = d = 9\frac{1}{2}$
26	13.14	»
Août 4	10.40	»
6	10.10	»
13	11.15	»
17	11	»
18	10	»
23	10	»

		T. M. de Bilk.	
1855 Sept.	9	$10^{h}.8^{m}$	T. Piscium = $9\frac{3}{4}$
	10	9. 2	»
Oct.	30	8. 6	T. Piscium = m = 11
	31	7.17	»
Nov.	2	6.56	»
	4	6.28	»
	8	6.29	»
	15	9.46	»

ACOUSTIQUE. — *Sur le mouvement vibratoire de l'air dans les tuyaux; par* M. ZAMMINER, professeur à l'Université de Giessen. (Extrait par l'auteur.)

« I. Dans le cas des tuyaux cylindriques, j'ai trouvé :

» 1°. Que les formules que M. Wertheim a données pour calculer les longueurs effectives d'ondulation pour des tuyaux ouverts ou bouchés, à plein orifice ou avec différents rétrécissements de l'ouverture, ne sont pas d'accord avec l'expérience. Les longueurs que l'on doit ajouter à celles des tuyaux pour trouver l'ondulation même, ne sont pas indépendantes de la dimension longitudinale du tuyau, comme les formules citées le supposent.

» 2°. L'ondulation contenue entre deux ventres sans interposition d'un nœud, que M. Masson a posé dans son dernier Mémoire sur le mouvement des fluides élastiques, n'existe pas. La méthode particulière qui a servi à M. Masson dans ses recherches l'a empêché de trouver le dernier nœud, tout près de l'orifice étroit par lequel passait le courant excitant.

» II. Des expériences sur les tuyaux coniques m'ont donné les résultats suivants :

» 1°. Un tuyau conique ouvert par les deux bouts donne le même ton fondamental qu'un tuyau cylindrique de longueur égale. Il en est de même pour les tons harmoniques. Le nœud d'un tuyau conique qui donne son ton fondamental ne se trouve pas à la moitié de la longueur, comme dans un tuyau cylindrique, mais plus près du petit orifice. Son lieu est indiqué par la formule

$$\frac{d\pi}{D-d} + \alpha = \operatorname{tang} \alpha, \quad \alpha = \frac{\pi x}{L},$$

dans laquelle d et D signifient les diamètres du petit et du grand orifice, L la longueur du tuyau, et x la distance du nœud au plus petit orifice.

» 2°. Quand un tuyau conique donne le ton n de la série harmonique, tous les ventres de vibration sont à égale distance l'un de l'autre ; mais il n'en est pas de même des nœuds. La distance du nœud m au nœud $m+1$ est donnée par la formule

$$l_m = \frac{L}{n} + x_{m+1} - x_m,$$

où l'on calcule x_{m+1} et x_m par les équations

$$\left\{\frac{nd}{D-d} + m - 1\right\}\pi + \frac{n\pi x_m}{L} = \text{tang}\,\frac{n\pi x_m}{A};$$

$$\left\{\frac{nd}{D-d} + m\right\}\pi + \frac{n\pi x_{m+1}}{L} = \text{tang}\,\frac{n\pi x_{m+1}}{L}.$$

» Il résulte de cette proposition, que les distances des nœuds dans les tuyaux coniques sont toujours plus grandes que les demi-ondulations des tons correspondants. La différence est d'autant plus grande que la conicité est plus forte, et que l'on s'approche de plus près du petit orifice du tuyau ; ces conséquences sont en pleine concordance avec l'expérience.

» 3°. Le ton d'un tuyau conique bouché d'un côté est plus haut ou plus bas que le ton du tuyau cylindrique également bouché et de longueur égale, selon qu'on a bouché ou le petit ou le grand orifice du cône. La longueur λ de la demi-ondulation se calcule dans les deux cas par les formules suivantes :

» Le petit orifice bouché

$$\frac{d}{D-d}\alpha = -\,\text{tang}\,\alpha, \quad \alpha = \frac{\pi L}{\lambda};$$

le grand orifice bouché

$$\frac{D}{D-d}\alpha = \text{tang}\,\alpha, \quad \alpha = \frac{\pi L}{\lambda}.$$

Si, dans le premier cas on prend $d = 0$, on a $\lambda = L$, et il se présente ce fait singulier, qu'un tuyau fermé par un bout donne le même ton qu'un tuyau cylindrique ouvert par les deux bouts et de longueur égale. L'expérience confirme encore cette conséquence des formules. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Tremblements de terre du Valais.* (Extrait d'une Lettre de **M. Ed. Collomb** à *M. Constant Prevost.*)

« Pour répondre au désir que vous m'avez exprimé, je viens vous donner quelques détails sur les tremblements de terre de la vallée de Viége en

Valais. Dans le courant du mois d'octobre dernier, j'ai parcouru la contrée qui a été plus particulièrement affectée par le désastre, de Brieg à Martigny. L'Académie a déjà reçu d'assez nombreuses correspondances sur ce sujet, aussi je ne vous parlerai que de quelques faits que j'ai eu l'occasion de recueillir dans le pays.

» Le foyer d'activité ou le maximum d'intensité des tremblements ne paraît pas s'être déplacé depuis le moment de leur apparition, qui eut lieu, comme vous le savez, le 25 juillet; il y a plus de trois mois que le sol, presque tous les jours, n'a pas cessé d'être agité, et le centre de ce mouvement n'a pas varié: il est toujours placé dans les environs de Viége, un peu au sud du côté de Stalden.

» Pendant que j'explorais le pays, j'ai subi trois secousses, deux faibles et une assez forte : cette dernière, le 18 octobre à 4 heures 20 minutes du matin, à Viége au second étage de l'auberge du Soleil. Violemment secoué dans mon lit, pris à l'improviste, je ne pourrais pas vous indiquer exactement le sens ou la direction du mouvement; quoi qu'il en soit, il m'a paru provenir d'une impulsion donnée dans un sens horizontal plutôt que vertical. Il était accompagné comme d'habitude d'un bruit de craquement de la maison et d'un fort roulement souterrain. Les habitants du pays distinguent trois sortes de bruits qui accompagnent les tremblements et sont en rapport avec leur énergie. D'abord des détonations analogues à celles d'une pièce d'artillerie de gros calibre, ou des coups de mine qui partiraient des entrailles de la montagne. Ce bruit correspond aux secousses les plus fortes. Puis ils distinguent un roulement continu, un feu de file bien nourri, ou si vous voulez, le bruit que fait une voiture pesamment chargée quand elle passe sur un mauvais pavé. Enfin, le troisième bruit consiste en un roulement sourd et lointain comme le tonnerre à de grandes distances.

» Je n'ai pu apercevoir de relations bien nettes entre la nature géologique du sol et l'intensité du phénomène. D'abord, le 25 juillet, au début, le tremblement s'est étendu sur un rayon de plus de 100 lieues, il a donc affecté à peu près toute la série des terrains. A Viége même, le sol est composé d'un schiste argileux, parfois talqueux, contenant souvent beaucoup de quartz, en bancs et feuillets très-fissiles, puis le fond des vallons et des vallées est comblé par ce que tout le monde appelle du diluvium. Il m'a semblé que les maisons et les édifices bâtis sur la roche en place avaient plus souffert que ceux situés sur le dépôt meuble. Les deux églises de Viége, ainsi que les maisons voisines qui sont posées sur un promontoire de roche en place, ont été plus particulièrement affectées; presque toutes les

maisons sont inhabitables; leurs murs ayant été soumis à un mouvement d'écartement inégal, il en est résulté un effondrement des plafonds et des planchers; tandis que les habitations situées dans la partie plate de la vallée, sur les anciens lits de graviers et de débris du Rhône et de la Viége, paraissent avoir relativement moins souffert. Les graviers amortissent probablement la violence du choc. Toutes choses égales d'ailleurs, les maisons en bois ont mieux résisté que celles en pierre. Parmi ces dernières, celles qui peuvent encore être habitées sont soumises par leurs propriétaires à un mode de conservation assez ingénieux, ils les entourent en entier avec des cercles de fer, comme un tonneau; ils prétendent qu'ainsi cerclées, leurs maisons résisteront à toutes les secousses.

» La destruction des maisons n'est pas le seul désastre qui ait frappé ce malheureux pays; les tremblements du sol ont eu aussi pour résultat d'abaisser sensiblement au-dessous du niveau du Rhône les terrains plats situés dans le fond de la vallée, de sorte que d'excellentes terres cultivées en blé, maïs, pommes de terre, sont aujourd'hui immergées et se transforment en marais. Cette immersion des terres provient-elle réellement, comme on le dit dans le pays, de l'affaissement du sol, ou plutôt de l'abondance des eaux et des sources qui ont surgi de tous les côtés à la suite du phénomène et qui n'ont pas trouvé d'écoulement suffisant? L'apparition de ces sources fait supposer qu'il y a eu déplacement dans les conduits souterrains, mais il ne semble pas s'être étendu à de grandes profondeurs, puisque toutes celles que j'ai eu l'occasion de visiter n'ont pas une température plus élevée que les autres, elles ne sont pas thermales.

» Quant aux relations qui peuvent exister entre ces secousses terrestres et l'atmosphère, je n'ai qu'un seul fait à vous citer qui s'y rattache plus ou moins directement, c'est la disparition des oiseaux et en particulier des hirondelles : dès le mois de juillet elles avaient disparu de la contrée.

» J'ai appris avec grand plaisir que tous les détails relatifs à ces phénomènes sont recueillis et notés jour par jour par un naturaliste distingué, M. le chanoine Rion, de Sion. D'un autre côté, notre collègue M. le professeur Morlot est délégué par le gouvernement du Valais pour en faire une étude scientifique. Nous aurons donc bientôt des détails plus circonstanciés que ceux que j'ai l'honneur de vous transmettre, et il deviendra peut-être possible de rechercher quelle coïncidence a pu exister entre les tremblements de terre de la Suisse et les dernières éruptions du Vésuve.

» J'apprends que le 7 novembre on a encore ressenti à Viége l'action souterraine sans accidents graves. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Transformation de l'oxyde de carbone en acide formique; par* **M. Berthelot.**

« L'oxyde de carbone présente vis-à-vis de l'acide formique la même relation que le gaz oléfiant vis-à-vis de l'alcool : les deux gaz ne diffèrent des composés correspondants que par les éléments de l'eau :

$$C^2 H^2 O^4 = C^2 O^2 + 2 HO,$$
$$C^4 H^6 O^2 = C^4 H^4 + 2 HO.$$

» D'ailleurs, l'oxyde de carbone peut être obtenu en chauffant l'acide formique avec l'acide sulfurique concentré, de la même manière que le gaz oléfiant au moyen de l'alcool.

» Ces rapprochements m'ont conduit à transformer l'oxyde de carbone en acide formique de la même manière que j'ai transformé le gaz oléfiant en alcool. Seulement, au lieu d'opérer la fixation des éléments de l'eau par l'intermédiaire de l'acide sulfurique, substance propre à se combiner avec l'alcool, j'ai eu recours à la potasse, substance propre à se combiner avec l'acide formique.

» Voici comment on opère :

» Dans un ballon d'un demi-litre, on introduit 10 grammes de potasse légèrement humectée, puis on le remplit d'oxyde de carbone pur (1) et on le ferme à la lampe. On dispose dix à douze de ces ballons dans un bain d'eau et on les chauffe à 100 degrés pendant soixante-dix heures. Au bout de ce temps, on ouvre les ballons sur le mercure et l'on constate qu'un vide presque complet s'y est produit : l'oxyde de carbone a été absorbé par la potasse.

» On dissout dans l'eau le contenu des ballons, on sursature avec l'acide sulfurique et on distille. On traite par le carbonate de plomb le produit distillé, on fait bouillir, on filtre : la liqueur refroidie dépose des cristaux de formiate de plomb.

» Ces cristaux possèdent les propriétés, les réactions et la composition normale; ils sont aptes, notamment, à redégager de l'oxyde de carbone pur, à 100 degrés, en présence de l'acide sulfurique concentré. »

---

(1) Préparé soit au moyen de l'acide oxalique, soit au moyen d'un mélange de craie et de charbon.

ANATOMIE. — *Note sur la structure du système nerveux;*
par **M. Gratiolet.**

« A l'occasion de l'intéressante communication de *M. Stilling*, je demande à l'Académie la permission de lui faire connaître que j'ai décrit, dès 1852, les prolongements multiples qui unissent entre elles les cellules multipolaires des axes gris de la moelle. Ces connexions réciproques des cellules ne sont point un fait rare, une exception. Loin de là, elles sont si nombreuses, qu'il en résulte un *plexus* très-compliqué; ce plexus s'étend dans toute la longueur des axes gris, et son existence est à coup sûr d'un grand secours pour l'explication d'un grand nombre de sympathies. Les cellules y forment deux groupes principaux : l'un vers le tranchant antérieur des axes gris, l'autre en regard de l'arête centrale des cordons latéraux; toutefois on en peut remarquer dans toute l'étendue de la substance spongieuse beaucoup d'autres plus petites, dont les plexus s'avancent jusqu'à la limite des tranchants gélatineux de l'axe. Or, je le répète, aucune de ces cellules n'est isolée, ou du moins elles ne paraissent telles quelquefois, que parce que dans la préparation leurs connexions ont été détruites. On peut aisément constater ces faits dans les grands animaux mammifères tels que le Bœuf. Cette étude est également très-facile dans tous les animaux du genre *Felis*.

» Une particularité assez intéressante est la relation qu'on observe entre la grandeur maximum des cellules et la taille des animaux. Ainsi, d'une manière générale, elles sont plus grandes dans un plus grand animal. Aussi recommanderai-je plus particulièrement le Cheval et le Bœuf comme présentant les conditions les plus favorables à l'étude des prolongements par lesquels s'établissent leurs connexions réciproques.

» Outre ces prolongements, les cellules en émettent beaucoup d'autres qui se divisent en ramifications d'une extrême finesse; parmi ces ramifications, les unes se continuent évidemment avec certaines fibres des racines et des faisceaux antérieurs: mes observations, à cet égard, sont parfaitement conformes à ce que MM. Wagner et Leuckart ont vu dans la substance ferrugineuse; d'autres passent par la commissure blanche au côté opposé de la moelle. J'avais observé tous ces faits dès 1851. Ils ont été le sujet d'une Note explicite lue à la Société Philomathique de Paris, en 1852, et dont un résumé a été donné dans le journal l'*Institut*, tome XX, 1852, page 272.

» Dès cette époque, je soupçonnais l'existence de relations semblables entre les cellules multipolaires, et le système des racines et des faisceaux postérieurs. Mais je n'avais pu réussir à les voir. Dans ces derniers temps, j'ai été plus heureux; en recherchant comment s'opère l'épuisement successif des cordons postérieurs dans la moelle épinière, j'ai vu avec la dernière évidence, dans la moelle du Chat, plusieurs prolongements très-grêles des cellules qui sont aux confins de la substance gélatineuse, se continuer avec certaines fibres du cordon postérieur; en sorte que les éléments de la substance grise établissent une relation directe entre le système des cordons postérieurs et celui des racines et des cordons antérieurs : fait qui me paraît avoir une véritable importance pour l'explication des phénomènes du mouvement reflexe. Ces faits nouveaux ont été résumés dans une Note communiquée, dans le courant du mois d'août, à la Société Philomathique et insérée dans ses Bulletins. J'ai donné en outre, dans cette Note, le résultat de mes recherches sur la signification des petits cordons, désignés sous le nom de *cordons médians postérieurs*.

» Les faits que je signale ici peuvent être aisément démontrés sur des moelles extraites immédiatement après la mort de l'animal, et durcies par une immersion de quarante-huit heures environ dans l'alcool à 32 degrés. On pratique en divers sens, sur des moelles ainsi durcies, des tranches minces que l'on rend transparentes, au moyen de l'essence de térébenthine rendue visqueuse par une exposition prolongée à l'air. En observant tous les jours des tranches ainsi préparées, on arrive à saisir un moment où les faits peuvent être vus et démontrés de manière à ne laisser aucun doute. »

ANATOMIE. — *Recherches sur la structure des amygdales et des glandes situées sur la base de la langue; par* **M. Sappey**.

« 1°. *Glandes de la base de la langue.* — Ces glandes ont été considérées par la plupart des auteurs comme de simples follicules. Quelques anatomistes cependant les ont comparées aux glandes acineuses; telle est en effet la classe à laquelle elles appartiennent, mais elles forment dans cette classe une petite tribut à part.

» Le conduit excréteur des glandes en grappe ordinaires offre une disposition ramescente; celui des glandes placées à la base de la langue se présente sous l'aspect d'un petit follicule dont la partie profonde constitue au centre de chacune de ces glandes une véritable cavité. Autour de cette ca-

vité centrale se trouvent groupées des glandules acineuses qui versent sur ses parois le produit de leur sécrétion. Toutes ces glandules sont indépendantes les unes des autres. Leur conduit excréteur est mince, pâle, transparent, extrêmement court, et par suite très-difficile à distinguer. Le nombre des glandules inhérentes au même follicule varie de trois à huit. Lorsqu'elles sont peu nombreuses, elles s'étalent pour ainsi dire sur la surface extérieure de ce follicule de manière à le recouvrir en totalité en se juxtaposant par leurs bords voisins. Lorsque leur nombre augmente, elles s'allongent, deviennent plus ou moins perpendiculaires aux parois de la cavité centrale et ne correspondent alors à celle-ci que par leur extrémité terminale. C'est dans ce cas seulement qu'on peut réussir à distinguer leur conduit excréteur.

» Ce mode de conformation des glandes linguales nous montre à la fois ce qu'il y a d'erroné et ce qu'il y a d'exact dans les deux opinions émises sur leur structure. Les auteurs qui les ont considérées comme de simples follicules n'avaient observé que leur partie centrale ou folliculiforme. Les anatomistes qui les ont rangées dans la classe des glandes acineuses ordinaires semblent n'avoir observé que leur partie périphérique dont l'aspect rappelle en effet parfaitement celui des glandes lacrymales, parotides, sous-maxillaires, etc.; mais ils ont méconnu la cavité creusée dans leur centre, cavité qui constitue pour elles un véritable réservoir et qui les distingue de toutes les autres glandes de la même classe. Ainsi les premiers n'avaient aperçu que ce réservoir, les seconds n'avaient remarqué que les glandules groupées sur la périphérie de celui-ci. Pour arriver à l'expression complète de la vérité, il faut donc en quelque sorte emprunter aux uns l'organe qui sécrète et aux autres l'organe qui reçoit le produit sécrété.

» Ce produit est un mucus extrêmement visqueux. Durant l'intervalle des repas il s'accumule dans le réservoir creusé au centre des glandes linguales; au moment de la déglutition, le bol alimentaire, en comprimant de haut en bas tous ces réservoirs, exprime une petite quantité de leur contenu, et humecte ainsi lui-même par le simple fait de son passage le plan incliné sur lequel il glisse. Lorsque l'orifice destiné à transmettre au dehors ce produit de sécrétion vient à s'oblitérer, le mucus s'amasse en quantité plus ou moins considérable dans le réservoir de la glande : telle paraît être l'origine de ces kystes qu'on observe quelquefois à la partie la plus inférieure de la base de la langue, au voisinage de l'os hyoïde.

» 2°. *Amygdales*. — Les amygdales présentent sur leur face interne huit

à dix ou douze orifices extrêmement variables dans leur forme, leurs dimensions et leur situation respective. La plupart affectent la figure d'une fente ou d'un ovale, d'autres celle d'un triangle, d'autres celle d'un cercle. Les plus petits n'offrent pas moins d'un millimètre de diamètre ; les plus grands ne dépassent pas en général un demi-centimètre. Ils peuvent être régulièrement répartis ; mais le plus souvent on les trouve rapprochés sur certains points et espacés sur les autres ; dans quelques cas assez rares, ils se réunissent tous en un seul groupe et forment alors une sorte de pomme d'arrosoir à contour circulaire ou elliptique et à surface plus ou moins déprimée.

» La cavité qui leur succède présente des parois extrêmement inégales, et des dimensions très-variables. Tantôt elle est limitée à la surface de l'organe ; tantôt elle s'étend jusqu'à son centre et même jusqu'à sa surface externe.

» La masse entière des amygdales se compose de la réunion de toutes les parois qui circonscrivent ces cavités. Le problème de leur structure consiste donc à déterminer les éléments qui entrent dans la composition de ces parois et le mode d'arrangement ou la situation respective qu'ils présentent ; or ces éléments sont les suivants : 1° une membrane muqueuse qui revêt exactement toutes les saillies et toutes les dépressions des cavités des amygdales ; 2° des glandes ; 3° des artères et des veines ; 4° des nerfs ; 5° du tissu cellulaire et un petit nombre de cellules adipeuses. Je m'occuperai seulement de deux de ces éléments, de l'élément muqueux et de l'élément glanduleux.

» 1°. *Muqueuse amygdalienne.* — Continue en arrière, en avant et en haut avec la muqueuse palatine, en bas avec la muqueuse linguale, cette membrane s'applique exactement à la face interne de l'amygdale, et lui adhère en général d'une manière intime. Au niveau des orifices qui conduisent dans les cavités de la glande, et sur les parois de ces cavités elles-mêmes, elle n'est pas moins adhérente. Sa partie extérieure ou sus-amygdalienne est légèrement rosée. Ses prolongements intra-amygdaliens offrent une couleur d'un gris pâle ou cendré.

» L'étude comparative des glandes situées à la base de la langue et des amygdales démontre donc que la muqueuse qui leur correspond offre la même disposition dans les unes et dans les autres ; cette disposition est seulement plus simple dans les premières, plus compliquée dans les secondes. Sur quelques-unes des glandes situées à la base de la langue, on voit la muqueuse linguale s'avancer jusqu'au centre de leur surface libre, se dé-

primer dans ce point pour pénétrer dans leur épaisseur et former une sorte de follicule plus ou moins étroit à son embouchure. Sur d'autres, particulièrement sur celles qui occupent le voisinage des amygdales, elle remonte aussi sur leur face libre, puis se déprime presque aussitôt et donne ainsi naissance à une cavité si largement ouverte, que cette cavité perd l'aspect folliculiforme pour prendre celui d'un segment de cylindre. Sur les amygdales la muqueuse non-seulement se déprime pour former autant de cavités dans leur épaisseur qu'elles présentent de trous à leur surface interne, mais elle revêt toutes les saillies extrêmement inégales qu'on observe sur les parois de ces cavités. Dans toutes les glandes situées sur le pourtour de l'isthme du gosier, elle pénètre, en un mot, jusqu'à leur partie centrale où elle se termine par une dilatation. Que cette dilatation soit moins prononcée dans certaines glandes linguales, qu'elle le soit plus dans d'autres, qu'elle le soit plus encore dans les amygdales où les prolongements de la muqueuse forment de larges cavités anfractueuses dont les parois se dépriment elles-mêmes sur une foule de points en cavités secondaires, qu'importent ces modifications de détails : la disposition générale reste évidemment la même,

» 2°. *Glandes des amygdales.* — La plupart des anatomistes n'ont vu dans les amygdales qu'une réunion de grandes cellules dans chacune desquelles viendraient s'ouvrir un nombre indéterminé de follicules. Mais la structure de ces glandes est beaucoup plus compliquée ; ce ne sont pas de simples follicules, en effet, qui versent le produit de leur sécrétion dans les cavités ou cellules amygdaliennes : ce sont des glandes acineuses.

» Ces glandes sont situées dans l'épaisseur de la muqueuse qui tapisse les parois de ces cavités. Elles sont si multipliées, qu'elles forment, sur toutes ces parois, une couche continue. On peut les observer sans les avoir préalablement soumises à l'influence d'aucun réactif; mais leur étude devient en général plus facile lorsqu'elles ont macéré vingt-quatre ou quarante-huit heures dans l'acide acétique. Les acini qui les constituent sont arrondis, serrés les uns contre les autres et revêtus, à leur face interne ou concave, d'un épithélium nucléaire. Leur conduit excréteur est extrêmement court, mince, pâle et transparent, en sorte qu'il disparaît en général sur le fond un peu sombre de la préparation ; ce n'est jamais qu'avec beaucoup de peine qu'on parvient à constater sa présence. L'orifice par lequel chaque conduit s'ouvre sur la paroi qui lui correspond, ne peut être vu ni à l'œil nu ni à l'aide d'une loupe.

» Le liquide sécrété par les amygdales diffère très-notablement de celui qui provient des glandes linguales et des glandes du voile du palais. Nous avons vu que ce dernier est un mucus extrêmement visqueux.

» Celui des amygdales l'est à peine. Il serait bien à désirer que l'analyse chimique nous donnât sur sa nature et ses usages des notions plus satisfaisantes que celles que nous possédons. On le trouve presque constamment mêlé à des grumeaux d'apparence et de consistance caséeuses. C'est dans les cavités les plus profondes et les plus anfractueuses que séjournent ordinairement ces noyaux caséiformes pris quelquefois pour des débris de matière tuberculeuse. Ils sont constants et toujours multiples, même dans les amygdales en apparence les plus saines. Ne pourrait-on pas les considérer comme autant de corps étrangers? et ces corps étrangers seraient-ils la cause, dans quelques cas au moins, de ces amygdalites répétées qu'on observe chez certains malades?

» En résumant les principaux traits de la description qui précède, je me trouve conduit à formuler les trois propositions suivantes :

» 1°. Toutes les glandes situées sur la partie inférieure et sur les parties latérales de l'isthme du gosier présentent une structure identique : toutes sont des glandes en grappes.

» 2°. Ces glandes ont pour caractère commun et distinctif d'être munies d'un réservoir, très-petit pour les glandes linguales, très-grand et multiple pour les amygdales.

» 3°. Ce réservoir, qui a été considéré jusqu'à présent comme la propriété exclusive des glandes les plus volumineuses ou les plus importantes de l'économie, peut appartenir aussi à des glandes d'un très-petit volume et d'une importance secondaire, avec cette différence toutefois qu'il est situé en dehors de leur partie périphérique dans les unes et au centre dans les autres. »

PHYSIOLOGIE. — *Quatrième Note sur l'influence de la lumière sur la production de l'acide carbonique des animaux* (quatrième et dernière Partie); *par* **M. J. Moleschott.** (Extrait.)

« Ayant trouvé que l'action de la lumière fait augmenter l'acide carbonique exhalé par les grenouilles, j'ai voulu examiner si cette influence s'exerce par l'intermédiaire des yeux ou par celui de la peau, ou bien

par tous les deux. J'ai comparé, pour cet effet, des grenouilles aveugles à des animaux intacts, ayant été attrapés le même jour les uns et les autres. Pour aveugler la moitié de ces grenouilles, j'ai cautérisé les yeux avec une solution très-forte de nitrate d'argent, et cette opération a été suivie d'une inflammation de l'œil qui se terminait par une cautérisation si parfaite, que la peau, en couvrant l'orbite, ne laissait aucune trace de l'œil perdu. Les grenouilles aveugles et celles qui étaient intactes étaient du même sexe et elles furent gardées dans une identité de circonstances parfaite. Les expériences respiratoires ne commencèrent que 197 jours après l'opération, de sorte que les animaux aveugles ne montraient aucun symptôme de maladie.

» La Table IX, annexée à ma Note, donne les nombres obtenus dans quinze expériences. Ces nombres nous montrent que les degrés de lumière et de température étant égaux, la valeur moyenne de l'acide carbonique produit par les grenouilles aveugles est à celle des animaux intacts dans le rapport de 100 à 114; d'où il résulte que l'œil prend part à l'influence que la lumière exerce sur l'augmentation de l'acide carbonique exhalé par des grenouilles.

» En étudiant la respiration des grenouilles aveugles à la lumière et dans l'obscurité, j'ai pu répondre à la question de savoir si la peau vient aider les yeux en transmettant l'action de la lumière sur la décomposition de la matière animale. Le résultat est consigné dans la dixième Table. Les nombres obtenus dans vingt-six expériences montrent que l'acide carbonique exhalé dans les ténèbres par les grenouilles aveugles est à celui qu'elles ont produit à la lumière comme 100 : 115; l'action de la lumière, qui fait augmenter la production de l'acide carbonique, est donc transmise dans l'organisme tout aussi bien par la peau que par les organes de la vision.

» Comme je possède quarante et une expériences faites à la lumière sur des grenouilles aveugles, je les ai divisées en deux tableaux, de manière que le onzième tableau renferme les degrés de la lumière au-dessous de VI, et le douzième ceux au-dessous de V.

» Les valeurs moyennes trouvées par le papier photométrique étant de 4,64 à 6,74, celles de l'acide carbonique produit par 100 grammes de grenouilles aveugles en vingt-quatre heures ont été comme 100 : 123; nous retrouvons ainsi pour les grenouilles aveugles ce qui a été prouvé pour les grenouilles intactes, savoir : qu'une plus grande production de l'acide carbonique correspond à une intensité plus forte de la lumière.

Conclusions générales de ce travail.

» 1°. Les grenouilles, pour les mêmes unités de poids et de temps, exhalent $\frac{1}{12}$ jusqu'à $\frac{1}{4}$ d'acide carbonique de plus, lorsqu'elles respirent sous l'influence de la lumière que dans l'obscurité, tant que les degrés de température sont égaux ou ne diffèrent que peu.

» 2°. La production de l'acide carbonique s'accroît, en raison directe, avec l'intensité de la lumière à laquelle les animaux sont exposés.

» 3°. L'influence que la lumière exerce, en augmentant la quantité d'acide carbonique, est transmise en partie par les yeux, en partie par la peau. »

PHYSIOLOGIE. — *Recherches sur l'influence que des enduits imperméables appliqués sur la coquille de l'œuf exercent sur le développement du poulet; par* **M. Camille Dareste.**

« J'ai fait, pendant l'été dernier, un grand nombre d'expériences pour déterminer l'action que des enduits imperméables appliqués sur des œufs de poule exercent sur le développement du genre et de l'embryon qu'ils contiennent.

» De semblables expériences ont été déjà faites par Geoffroy-Saint-Hilaire (1), il y a plus de trente ans, et plus récemment par MM. Baudrimont et Martin-Saint-Ange. Mais ces savants, n'ayant mis en expérience qu'un très-petit nombre d'œufs, n'ont obtenu que des résultats très-incomplets, bien qu'ils aient vu plusieurs faits importants. J'ai pu, à l'aide de l'ingénieux appareil d'incubation de M. Valée, mettre plus de soixante œufs en expérience. Cela m'a conduit à voir plusieurs faits qui avaient échappé aux savants dont je viens de rappeler les travaux.

---

(1) Geoffroy-Saint-Hilaire : *Mémoire sur les différents états de pesanteur des œufs au commencement et à la fin de l'incubation*, dans le *Journal complémentaire des sciences médicales;* t VII, p. 271; 1820. — *Philosophie anatomique;* t. II, p. 511; 1822. — *Sur les déviations provoquées et observées dans un établissement d'incubations artificielles*, dans les *Mém. du Muséum*; t. XI, p. 261. — Baudrimont et Martin-Saint-Ange : *Recherches anatomiques et physiologiques sur le développement du fœtus et en particulier sur l'évolution embryonnaire des Oiseaux et des Batraciens*, dans le *Recueil des Savants étrangers* pour 1851.

» J'ai fait ces expériences en recouvrant certaines parties de l'œuf avec du vernis, et en faisant ces applications à des époques différentes, à partir du commencement de l'incubation.

» Je n'ai point verni d'œuf en totalité. Le fait de la respiration du poulet dans l'œuf est établi aujourd'hui par trop d'expériences, pour qu'il m'ait paru nécessaire de voir ce qui arriverait en rendant la coquille entière complétement imperméable à l'air ambiant. Toutefois il résulte des expériences de MM. Baudrimont et Martin Saint-Ange, que si l'action de l'oxygène est indispensable au poulet après que l'incubation a commencé, elle paraît ne pas lui être nécessaire au début même du développement. Quatre œufs vernis en totalité ont présenté à ce savant quelques débris qui indiquaient que les phénomènes embryogéniques avaient commencé, mais que le défaut de respiration les avait très-rapidement arrêtés.

» Lorsque j'ai verni le gros bout des œufs au commencement ou dans les premiers jours de l'incubation, j'ai trouvé en cassant les œufs un certain nombre de poulets morts. Mais à cette époque l'application du vernis sur le gros bout de l'œuf n'est point toujours un obstacle au développement du poulet. Plusieurs des œufs dont j'avais verni le gros bout se sont développés et m'ont présenté des poulets qui, au moment où j'ai arrêté l'expérience, étaient dans un parfait état de santé. Il y avait toutefois dans ces poulets un fait anatomique qui m'a paru très-digne d'attention. L'allantoïde, au lieu de s'appliquer contre les parois de la chambre à air, était venue, au contraire, s'appliquer contre une des parties de la coquille qui n'avait point été vernie. Ce fait donne évidemment l'explication de la persistance de la vie dans les conditions que je viens de rapporter; car l'allantoïde est le second organe de la respiration du poulet, et lorsqu'elle se développe elle vient s'appliquer contre les parois de la chambre à air, dont l'air, d'après les analyses de MM. Baudrimont et Martin-Saint-Ange, contient plus d'oxygène et moins d'acide carbonique que l'air ambiant. Pour que la vie puisse persister lorsqu'on vernit le gros bout de l'œuf, il faut donc de toute nécessité que l'allantoïde aille s'appliquer sur un autre point de la coquille; autrement il y aurait danger d'asphyxie et le développement serait arrêté. MM. Baudrimont et Martin-Saint-Ange ont déjà eu occasion d'observer un fait de cette nature, mais dans des conditions assez différentes. J'ignore complétement d'ailleurs quelle est la cause de cette position anormale de l'allantoïde. Est-ce le résultat d'une action mécanique et physique? ou bien ne pourrait-on penser qu'elle serait produite par une détermination instinctive du poulet? On sait

que depuis longtemps M. Paul Dubois a attribué à une détermination instinctive du fœtus, la fréquence des présentations de la tête dans les accouchements.

» Cette position anormale de l'allantoïde, si curieuse en elle-même, nous présente d'ailleurs un autre intérêt, en ce qu'elle paraît être pour le poulet le point de départ de certaines anomalies organiques. Les poulets qui l'ont présentée étaient presque tous bien conformés; mais deux d'entre eux présentaient des anomalies fort remarquables. L'un d'eux avait la patte gauche affectée d'*hémimélie*, c'est-à-dire que les doigts manquaient complétement, tandis que la partie droite était régulière. L'autre avait la mâchoire supérieure considérablement réduite, tandis que la mâchoire inférieure avait son développement normal. Comme, dans toutes mes expériences sur l'application du vernis à la surface des œufs, je n'ai obtenu d'anomalies que dans ce cas particulier, je me crois fondé à penser que ces anomalies ont été produites par la position de l'allantoïde. Est-ce là la cause des monstruosités que Geoffroy-Saint-Hilaire a observées dans les expériences en vernissant une partie de l'œuf? On peut le penser; mais malheureusement le récit qu'il a donné de ses expériences ne nous donne aucune indication précise sur ce point.

» Lorsque l'application du vernis sur le gros bout de l'œuf a lieu vers le cinquième jour, c'est-à-dire à une époque où l'allantoïde est venue s'appliquer contre les parois de la chambre à air, les conditions ne sont plus les mêmes. En agissant ainsi, j'ai toujours tué le poulet par asphyxie, en interceptant complétement la communication de l'oxygène de l'air avec le sang des vaisseaux allantoïdiens.

» Plus tard, de nouvelles conditions se produisent. L'allantoïde, après s'être appliquée contre les parois de la chambre à air, continue à se développer et elle vient peu à peu s'appliquer sur la face interne de la coquille, dans presque toute son étendue. Si à cette époque on vernit le gros bout de l'œuf, on n'exerce plus d'action sur le poulet; car cette opération ne peut plus empêcher l'allantoïde d'être en communication avec l'air extérieur. C'est du moins ce que j'ai observé toutes les fois que j'ai verni le gros bout des œufs du huitième au douzième jour de l'expérience, époque à laquelle mes expériences ont été terminées.

» Le vernissage du petit bout de l'œuf m'a donné des résultats très-différents. Au début et dans les premiers temps de l'incubation, le poulet ne se développe pas toujours, et le nombre des insuccès paraît même plus

fréquent que dans l'incubation artificielle ordinaire. Mais lorsque l'allantoïde s'est bien développée et qu'elle s'est appliquée contre les parois de la chambre à air, il n'y a plus rien qui s'oppose au développement du poulet, qui se fait d'une manière régulière. C'est, du moins, ce que j'ai constaté dans mes expériences.

» J'ai fait aussi quelques expériences sur le vernissage des œufs dans une moitié parallèle au grand axe. Dans ces expériences, peu nombreuses d'ailleurs, le poulet ne s'est point développé ou il est mort lorsque le développement était déjà commencé. J'ai lu depuis, dans le travail de MM. Baudrimont et Martin-Saint-Ange, que des expériences analogues avaient donné, dans certaines circonstances, des résultats différents : que les poulets sont morts toutes les fois que la moitié vernie de l'œuf était placée en dessus, tandis qu'ils ont continué à vivre quand la moitié vernie était placée en dessous. C'est une circonstance à laquelle je n'avais point pensé lorsque j'ai commencé mes expériences.

» Je me suis borné dans ce travail à raconter ce que j'ai vu et à en chercher l'explication physiologique. Les résultats de semblables expériences sont assujettis à des conditions tellement diverses, qu'elles ont besoin d'être répétées un très-grand nombre de fois et dans les circonstances les plus variées. Je compte les reprendre au printemps prochain. »

HÉLIOTYPIE. — *Nouveau procédé de gravure et d'impression photographique; par* **MM. Harville et Pont.** (Note présentée par *M. Despretz.*)

« Le procédé que nous avons l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie diffère notablement de tous les procédés analogues que l'on a proposés jusqu'ici. Les anciennes méthodes héliotypiques de MM. Berri, Saint-Èvre, Beuvière, etc., etc., consistaient, en effet, dans l'emploi de vernis ou enduits noirs ou blancs déposés à la surface d'une lame de verre, que l'on entamait à la pointe comme le vernis pour la gravure à l'eau-forte. Les dessins à jour ainsi produits étaient transportés ensuite sur un papier *positif*, par les procédés ordinaires de la photographie. Mais tous les enduits employés étaient durs et cassants ou se déposaient en couches tellement épaisses, que les traits de dessin en étaient fortement altérés. Ajoutons en outre que toutes les anciennes méthodes n'aboutissaient qu'à des effets d'*eau-forte*, et ne pouvaient donner, dans aucun cas, ni des traits estompés, ni des images

lavées, ni des imitations de dessin au crayon ou au fusain, que les artistes préfèrent souvent au travail long et pénible de la pointe sèche.

» Nous avons donc pensé rendre un véritable service aux dessinateurs en leur procurant le moyen de graver rapidement eux-mêmes leurs dessins sur une couche plus ou moins perméable à la lumière, extrêmement mince et nullement susceptible de s'écailler. Nous avons découvert ensuite le moyen de produire un enduit qui peut recevoir le travail de l'estompe, du lavis, de la roulette, etc., etc., et rendre ainsi tous les effets des différents genres de dessin en usage dans les arts. Les épreuves qui accompagnent cette Note témoignent de la facilité avec laquelle nos procédés se prêtent à toute sorte de travaux artistiques.

» Pour préparer nos lames de verre sur lesquelles l'artiste doit tracer ensuite les images, nous les couvrons d'une couche mince de collodion photographique contenant une petite quantité d'iodure d'ammonium. On règle l'épaisseur de la couche de collodion en ajoutant plus ou moins d'alcool dans la solution de coton azotique. Lorsque la couche a pris sur le verre l'épaisseur que l'on désire, on plonge la lame collodionnée dans un bain d'eau contenant un dixième d'acétate de plomb. Sous l'action de l'iodure d'ammonium, l'acétate plombique se décompose; il se forme de l'iodure de plomb insoluble qui se dépose à la surface du verre, et l'acétate d'ammoniaque reste en dissolution dans le bain. Il paraît qu'une certaine quantité d'oxyde ou de carbonate de plomb se produit en même temps, car la couche prend plutôt l'aspect blanc mat de la céruse que l'apparence jaune d'or de l'iodure de plomb. La plaque retirée du bain et séchée présente une surface unie, blanche, opaque et d'une minceur excessive.

» C'est là-dessus que l'artiste trace avec une pointe en acier, en ivoire ou en bois, ou avec la roulette du graveur, le dessin qu'il a l'intention de reproduire. Rien n'est d'ailleurs plus facile que l'exécution de ce dessin; car en plaçant le verre sur une surface noire, on voit paraître les traits sur le fond blanc comme si on les traçait sur le papier à la plume et avec de l'encre de Chine.

» La surface une fois gravée, on plonge la plaque dans un bain de bichromate de potasse (5 de bichromate pour 100 d'eau), qui transforme le sel blanc de plomb en chromate jaune; on la laisse sécher et on la couvre d'un vernis mat et transparent analogue au vernis employé par les photographes pour garantir les images négatives. Cela fait, il ne reste plus qu'à tirer des épreuves du dessin sur papier positif, ce qui se fait par les procédés qui sont connus de tout le monde.

» Quant à la préparation des glaces pour les travaux à l'estompe ou au lavis, elle ne diffère de celle que nous venons de décrire que par cette circonstance, que l'on soumet la plaque de verre au bain de bichromate de potasse avant de la livrer à l'artiste qui doit exécuter le dessin. Une couche très-mince de dextrine sert ensuite à donner plus de solidité à la surface qui doit supporter l'action de l'estompe. Le lavis s'exécute après un travail préparatoire à la pointe ou à l'estompe, et après avoir fait subir à la plaque un léger vernissage. On lave au blanc d'argent ou au jaune de chrome, en allant du noir au blanc, au lieu de passer du blanc au noir comme dans le lavis ordinaire.

» Il est facile de comprendre tout le parti que les artistes pourront tirer de ce genre de gravure, qui permet d'ailleurs très-facilement des retouches et qui donne à volonté des fonds entièrement blancs ou légèrement teintés à la manière du papier de Chine ou des papiers colorés dans la pâte qui servent aux dessinateurs.

» Nous avons eu recours à la transformation de la couche blanche de sel plombique en une couche jaune de chromate pour donner une plus grande opacité photogénique à l'enduit, sans en augmenter l'épaisseur. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Lettre sur l'opium indigène récolté à Amiens en* 1855; *par* C. **Decharmes**.

« J'ai l'honneur de présenter à l'Académie le résultat des nouvelles expériences faites, cette année, à Amiens, sur l'extraction de l'opium du pavot-œillette. Ces expériences, complément de celles de 1854 (1), ont été entreprises, sur une assez grande échelle, dans le but spécial d'établir sur une base plus certaine encore le prix de revient du nouveau produit agricole, de contrôler sa richesse en morphine et de constater dans la graine provenant de capsules incisées la conservation des facultés germinatives et productives.

» M. Bénard, auteur des essais de 1854, a opéré cette année sur deux champs d'œillettes, l'un de 8 ares, semé à la volée, l'autre de 12 ares, planté en lignes espacées de 60 centimètres.

» Le 19 juillet, dans le premier champ (œillettes précoces, belle venue), trois enfants de la colonie de M. de Renneville ont commencé la récolte de l'opium, et en 28 jours $\frac{1}{5}$ (jours de 10 heures), ils ont recueilli

(1) Voir les premiers essais dans les *Comptes rendus* du 18 octobre 1854 et du 8 janvier 1855.

1585 grammes de suc opiacé, qui, après dessiccation complète, se sont réduits à 740 grammes.

» A partir du 13 août, ces mêmes enfants ont travaillé dans le second champ (œillettes tardives, mauvaise venue) et ont pu, en 195 heures ou 19 jours $\frac{1}{2}$, recueillir 1615 grammes de suc laiteux, qui se sont réduits à 760 grammes après dessiccation.

» La journée de chacun de ces enfants (de 12 à 15 ans) ayant été payée $0^f 75^c$, la dépense est de $21^f 15^c$ pour les 740 grammes d'opium extrait du premier champ, et de $14^f 65^c$ pour les 760 grammes provenant du second. Par suite, le prix de revient du kilogramme d'opium est de $28^f 58^c$ dans le premier cas et seulement de $19^f 27^c$ dans le second. La différence des résultats obtenus, dans ces deux cas, tient, d'une part, à la facilité de circulation dans le champ d'œillettes plantées en lignes, et de l'autre, à une certaine habileté déjà acquise par les jeunes ouvriers au bout de 28 jours d'un travail qui exige de la vivacité et une certaine adresse.

» L'opium provenant de cette récolte a été envoyé à l'Exposition universelle (1) et analysé par M. Mialhe, pharmacien de Paris. Ce chimiste y a trouvé 20 pour 100 de morphine. Les opiums de 1853 et 1854 ne nous avaient donné que 14,75 et 16 pour 100 de cet alcaloïde. Cette richesse véritablement extraordinaire de quelques pains de la dernière récolte tient à une cause qui nous semble digne d'intérêt au double point de vue de la science et de la nouvelle industrie agricole, c'est à la dessiccation rapide de l'opium à l'étuve. Il paraît que dans la dessiccation lente une partie de la morphine s'altère et éprouve, surtout au commencement, une sorte d'oxygénation qui la transforme en un produit plus stable. Cette perte devient de moins en moins sensible à mesure que l'air extérieur a un accès plus difficile dans la masse. Il résulte de là qu'il y aurait avantage à traiter immédiatement le suc frais pour en retirer l'alcaloïde qui fait sa valeur, ou à conserver le suc laiteux à l'abri de l'air pour le soumettre successivement aux manipulations chimiques qui amènent la séparation du produit cherché.

» Les expériences de 1855 ont conduit aussi à des remarques utiles sur le mode de plantation des œillettes en lignes, sur la forme à donner aux instruments employés à la scarification des capsules, sur le nombre, les intervalles, le sens, la profondeur et le moment des incisions, sur la quantité de suc opiacé qu'un ouvrier habile peut recueillir en un jour. Enfin nous

(1) M. Bénard a obtenu une mention honorable.

croyons devoir relater encore l'expérience suivante, dont le résultat était prévu, il est vrai, mais qui n'en a pas moins d'intérêt : c'est que la graine d'œillettes, provenant de capsules incisées, ayant été semée, a très-bien levé, et que sur les capsules des tiges qu'elle a données on a recueilli un opium aussi abondant que sur les autres têtes ; d'ailleurs la graine nouvelle est elle-même aussi belle et aussi riche en huile que la primitive.

» Les résultats obtenus par M. Bénard et par plusieurs cultivateurs du département prouvent qu'en Picardie, où la culture de l'œillette est florissante, il est facile de tirer d'un hectare de terre un bénéfice net de 300 à 400 francs en opium seulement. »

ÉCONOMIE DOMESTIQUE. — *Procédés pour la fabrication de deux sortes de pain d'un prix très-inférieur au pain de pures céréales; par* **M. E. Thorel.**

« L'auteur annonce être parvenu à fabriquer avec le blé et la pomme de terre un pain blanc, léger, agréable au goût, nourrissant, facile à préparer, et qui coûte un tiers moins que le pain ordinaire. L'autre pain, dans lequel le gland commun entre pour une part considérable, est aisément distingué du pain de froment par sa couleur rouge et aussi un peu par sa saveur; mais cette saveur, selon M. Thorel, ne rappelle nullement l'âcreté qu'on est habitué à trouver dans le gland, âcreté dont d'habiles chimistes avaient cru impossible de le dépouiller. »

M. Payen est invité à prendre connaissance de cette Note dans laquelle les deux procédés de fabrication sont donnés avec quelques détails, et à faire savoir à l'Académie s'il y a lieu de la renvoyer à l'examen d'une Commission.

M. Hesse communique les résultats auxquels l'ont conduit ses recherches sur les Crustacés désignés par les noms d'*Ancée* et de *Pranize*.

« Un de ces deux noms, dit M. Hesse, doit disparaître, attendu qu'ils ont été appliqués à un seul et même Crustacé, les Pranizes n'étant que l'état transitoire des Ancées. Je me propose très-incessamment de prouver ce que j'avance, en faisant connaître les résultats successifs des métamorphoses de ce Crustacé, ainsi que celui de la famille qui, je crois, n'est pas connue. »

MÉDECINE. — *Sur l'emploi fait dans quelques parties de l'Empire Chinois de la gomme des vieux mélèzes.* (Extrait d'une Note de **M. de Paravey.**)

« Je viens d'ouvrir le *Dictionnaire d'histoire naturelle* de M. d'Orbigny (1846), et l'*Encyclopédie moderne* (1849), et dans ces Dictionnaires, à

l'article *Mélèze*, je ne trouve nullement mentionnée la singulière propriété qu'a la résine précieuse de cet arbre, lui-même très-utile, de se transformer en une véritable gomme utile en médecine, et très-appréciée en *Chine*, en *Cochinchine*, et même chez les *Baskirs* de l'Oural et les *Wogoules* de la Sibérie. C'est Pallas, dans sa visite des forges si riches de la Sibérie, qui m'a révélé l'existence de cette gomme précieuse sur laquelle j'appelle l'attention des chimistes habiles de l'Académie et des médecins éclairés qu'elle possède. Dans *Dalechamps*, je pense, j'avais vu que devenu très-vieux le mélèze offrait parfois une sorte de *graisse* qu'on supposait être une maladie de ses racines; et dans ces racines altérées j'avais reconnu cette substance précieuse, connue en Chine sous le nom de *Fou-lin* ou de *Pe-fou-lin*, substance citée par *Loureiro*, mais dont ne parlent pas non plus les livres modernes que je viens de citer.

» Le vrai *Fou-lin* des vieux mélèzes offre deux sortes de gomme, une blanche (*Pe*), une rougeâtre (*Tchy*), nuances qu'offre aussi la gomme arabique, à laquelle *Pallas* compare la gomme abondante et recueillie pour leurs remèdes, par les Wogoules chasseurs, sur les vieilles racines des vieux *mélèzes*, abattus par l'âge et souvent à demi-brûlés dans leurs troncs épais, quand tous les ans, en été, on brûle les herbes sèches des monts et des vallées... *Pallas* dit que les *Wogoules* et les *Baskirs*, en *Sibérie*, brûlent cette gomme pour arrêter les pestes qui ravagent leurs bestiaux. »

MM. Morel et **Oger**, directeurs de la *Revue Française*, adressent un exemplaire du n° 30 de ce recueil, où se trouve un article sur la « localisation des forces de la vie, » rédigé par *M. F. Delaborde* d'après les leçons de *M. Flourens*.

M. H. Nascio, en adressant une nouvelle Note sur le sujet dont il a souvent entretenu l'Académie, les éphémérides luni-solaires moyennes, prie l'Académie de vouloir bien lui faire savoir si ses travaux, sur lesquels il sollicite depuis longtemps un Rapport, n'ont pas paru dignes d'être pris en considération.

En raison de l'absence prolongée de l'astronome à qui avaient été renvoyées les précédentes communications, M. Le Verrier est invité à en prendre connaissance et à faire savoir à l'Académie dans quel sens on doit répondre à l'auteur.

A 5 heures un quart, l'Académie se forme en comité secret.

COMITÉ SECRET.

M. Claude Bernard, au nom de la Section de Médecine et de Chirurgie, présente la liste suivante de candidats pour une place de Correspondant, vacante par suite du décès de *M. Fodera*. (La Section avertit que dans cette circonstance elle a cru ne devoir présenter que des candidats étrangers.)

En première ligne.	M. Marshall Hall, à Londres
En deuxième ligne.	M. Rokitansky, à Vienne.
En troisième ligne.	M. Christison, à Édimbourg.
En quatrième ligne.	M. Riberi, à Turin.
En cinquième ligne.	M. Chelius, à Heidelberg.

Les titres des candidats sont discutés.

L'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La séance est levée à 6 heures.

F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 26 novembre 1855, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2e semestre 1855; n° 21; in-4°.

Traité pratique de la cautérisation, d'après l'enseignement clinique de M. le professeur A. Bonnet, de Lyon; par M. R. Philipeaux. Paris, 1856; 1 vol. in-8°. (Adressé pour le futur concours au prix de Médecine et de Chirurgie.)

Histoire de la médecine grecque, depuis Esculape jusqu'à Hippocrate exclusivement; par M. M.-S. Houdart. Paris. 1856; 1 vol. in-8°.

Traité de la culture des fleurs et arbustes d'agrément; par MM. Victor Bréant et Boitard. Paris, 1855; 1 vol. in-12.

Underzoekingen... *Recherches sur l'origine de l'azote des plantes et l'ammoniaque que contient l'air atmosphérique; par* MM. Gunning et Harting; br. in-8°.

Van waar... *D'où vient que les plantes qui ne sont pas fumées renferment de l'azote; par* M. Harting; br. in-8°.

ERRATA.

(Séance du 19 novembre.)

Page 907, ligne avant-dernière : *au lieu de* d'après mes inductions, *lisez* d'après des inductions.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 3 DÉCEMBRE 1855.

PRÉSIDENCE DE M. REGNAULT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. **Ambroise Thomas**, en qualité de Président de l'Institut pour l'année 1855, invite l'Académie à désigner un de ses Membres pour faire partie du Bureau de l'Institut pendant l'année 1856.

L'Académie ayant décidé, une fois pour toutes, qu'elle serait représentée dans ce Bureau par son Président en exercice, M. Binet, dont les fonctions comme Président de l'Académie commenceront avec l'année 1856, fera, pendant la même année, partie du Bureau de l'Institut.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur la saponification des corps gras neutres par les savons; par* **M. J. Pelouze.**

« Un des plus anciens et des plus habiles fabricants de bougies, M. de Milly, a fait connaître au Jury de l'Exposition universelle une modification très-importante au procédé de saponification des corps gras, et du suif en particulier, par la chaux. Il a reconnu que la proportion de chaux nécessaire à cette saponification, et qu'il avait déjà depuis longtemps réduite de 15 à 8 ou 9 pour 100 du poids de la matière grasse, pouvait être encore diminuée de moitié et descendre à 4 centièmes seulement, à la seule condition de soumettre à une température élevée le mélange de chaux, d'eau et de matière grasse. L'opération se fait sur plusieurs milliers de

kilos de suif à la fois dans une chaudière métallique qu'on maintient pendant quelques heures à une température correspondant à une pression de 5 à 6 atmosphères.

» On comprend toute l'économie d'une opération qui permet de diminuer de moitié la quantité d'acide sulfurique nécessaire à la décomposition du savon calcaire.

» Il m'a paru intéressant de soumettre à une étude attentive une saponification exécutée en présence d'une quantité de base si faible, qu'elle n'est que la vingt-quatrième partie de la matière grasse acidifiée.

» J'ai préparé un savon de chaux par double décomposition en versant une dissolution de chlorure de calcium dans une solution aqueuse de savon du commerce. Le précipité bien lavé a été introduit dans une petite marmite de Papin avec environ son poids d'eau et 40 pour 100 d'huile d'olive. Le vase a été maintenu pendant à peu près trois heures dans un bain d'huile à une température comprise entre 155 et 165 degrés.

» L'eau surnageant le précipité contenu dans la marmite a été évaporée ; elle a laissé un résidu sirupeux présentant toutes les propriétés de la glycérine.

» Le précipité mis en ébullition avec l'eau acidulée par de l'acide chlorhydrique a fourni une matière grasse complétement acidifiée : car elle était directement et entièrement soluble dans l'alcool et dans les alcalis. En un mot, la réaction avait présenté tous les caractères de la décomposition ordinaire des corps gras neutres par les alcalis libres. A part la différence de dureté du nouveau savon calcaire qui était moindre, on eût dit une saponification par la chaux caustique.

» Une autre expérience a été faite directement sur du savon de Marseille mêlé avec son poids d'eau et un quart de son poids d'huile d'olive. La température et l'opération étaient les mêmes. La matière, après la réaction, avait toutes les propriétés d'un savon acide : elle était soluble dans l'alcool froid et dans une dissolution aqueuse de potasse ou de soude. Les acides en séparaient une substance grasse, aussi entièrement soluble à froid dans l'alcool comme dans les dissolutions alcalines.

» Il résulte de la double expérience qui précède que les savons sont aptes comme les alcalis eux-mêmes à déterminer le dédoublement des corps gras en glycérine et en acides gras; on comprend ainsi comment j'ai pu donner à la Note que j'ai l'honneur de communiquer à l'Académie le titre au premier abord paradoxal de *saponification des corps gras neutres par les savons*.

» Je me suis d'ailleurs assuré qu'à la température de 165 degrés l'eau n'agit pas sur les huiles. Pour les dédoubler, il est nécessaire que le mélange de matière grasse et d'eau atteigne et conserve pendant fort longtemps la température de 220 degrés assignée par M. Berthelot à cette dernière saponification.

» En Angleterre, où la maison Price livre au commerce d'immenses quantités de bougies stéariques, la saponification se fait par l'action de la vapeur d'eau surchauffée à une température plus grande encore. Il en résulte des acides gras et de la glycérine libre et à peu près pure dont l'industrie et la médecine ont déjà tiré et tireront encore sans doute de grands avantages.

» Dans les nouvelles réactions dont il vient d'être question, on comprend que l'eau, à une température de 150 à 160 degrés, puisse décomposer un savon neutre en un savon acide et en un savon très-basique, et que celui-ci agisse secondairement sur une nouvelle quantité de matière grasse comme le ferait un alcali à l'état de liberté. Les observations de M. Chevreul relatives à l'action de l'eau sur les savons s'accordent avec cette explication.

» L'expérience de M. de Milly qui a servi de point de départ à mon travail s'explique d'une manière analogue.

» On peut admettre que la saponification du suif au moyen de quatre centièmes seulement de son poids de chaux présente plusieurs phases distinctes dans lesquelles un savon basique ou neutre se forme d'abord et se change finalement en un savon relativement acide.

» Les observations dont je viens de tracer un exposé sommaire, trouvent une interprétation toute simple dans les travaux de M. Chevreul sur les corps gras.

» Elles font pressentir de nouveaux dédoublements de cette classe de substances si nombreuse et si importante.

» Du moment que les seuls éléments de l'eau interviennent dans le dédoublement des corps gras neutres en acides et en glycérine, on doit s'attendre à voir la science et l'industrie multiplier et varier les phénomènes de la saponification.

» J'ai fait connaître, il y a quelques mois, des réactions de cet ordre plus curieuses peut-être encore que celles dont il vient d'être question : c'est la saponification spontanée de tous les corps gras sans exception, avec comme sans le contact de l'air, par la simple division mécanique des graines dans lesquelles ils sont contenus. »

« M. **Babinet**, au nom de l'éditeur *M. Bourdin* et au sien, fait hommage à l'Académie de la première livraison de ses Cartes homalographiques où la proportion des surfaces entre les espaces pris sur le globe et les espaces représentés sur la carte est conservée. La mappemonde homalographique jouit exclusivement de cette propriété. Tous les autres systèmes de projection altèrent le rapport des surfaces suivant la position des contrées au centre ou sur les bords de la carte. Dans la projection homalographique, les méridiens sont des ellipses, et les parallèles des lignes droites, ce qui offre plusieurs avantages.

» M. Babinet détaillera dans un Mémoire spécial les propriétés de ses cartes, qui, de plus, sont essentiellement adaptées aux besoins de la physique, de la météorologie et de la géologie.

» Une petite mappemonde muette et un prospectus raisonné sont joints à cette présentation. »

ZOOLOGIE. — *Note sur les Salanganes et sur leurs nids; par* **S. A. Monseigneur le Prince Bonaparte.**

« Les SALANGANES et leurs nids ayant occupé ces jours-ci les loisirs de l'Académie, et ces débats ayant eu du retentissement au dehors, je demande la permission de rétablir quelques faits qui s'y rapportent. Je serai bref, attendu que je ne veux pas répéter ce que tous les livres d'histoire naturelle nous enseignent, et ce que quelques-uns de nos gastronomes connaissent aujourd'hui presque aussi bien que les Chinois eux-mêmes.

» Ceux qui ont cru que j'éloignais ces Oiseaux des *Cypselides* pour les réunir aux *Hirundinides* ont pour le moins exagéré mon opinion. Je les ai toujours considérés comme tenant des uns et des autres; et, dans mon Conspectus, lorsque n'ayant plus le choix de leur place, j'en ai fait mention à la suite des derniers, j'ai eu soin d'appliquer au genre *Collocalia* les mots : *potius cum Cypselidis adjungendum!* J'en ai d'ailleurs constitué depuis, d'après mon illustre ami Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, la sous-famille des *Collocaliens* qui forme, avec les *Cypseliens*, mes CYPSELIDES, dans la classification parallélique soumise depuis longtemps à l'Académie et publiée dans ses *Comptes rendus*.

» L'excellent genre *Collocalia*, de Gray, constitue à lui seul cette sous-famille; et, quoique plusieurs espèces, plus ou moins bien indiquées, soient admises dans les compilations, je dois déclarer n'en connaître réellement que quatre propres à l'Asie méridionale et à l'Océanie. L'*Hirundo fran-*

cica, à dos gris, un peu plus grande que ses congénères, qui vit à l'île de France, à celle de Rodriguez et aux Séchelles, peut former une cinquième espèce; mais, quant à l'*Hirundo borbonica,* dont on voudrait aussi faire une *Collocalia,* elle est le type de mon genre PHEDINA, que plusieurs caractères, et surtout ses tarses allongés, me semblent éloigner beaucoup de nos *Collocalia* et rapprocher des *Hirundiniens.*

» Les quatre Salanganes d'Orient sont :

» 1. *H. esculenta,* L., que peu d'ornithologistes ont vue de leurs yeux; très-rare dans les collections, elle existe dans celle du Muséum, où elle a été rapportée de Timor par Maugé, et des îles plus lointaines de l'Océanie, par le capitaine Freycinet, en 1830. On la reconnaît à la belle tache blanche que porte intérieurement, vers la base, chacune des pennes de sa queue. Les exemplaires décrits par Linné provenaient évidemment d'Amboine; la description de Rumphius (*Niduli esculenti*), Herb. Amb., VI, p. 183, en fait foi. Est-ce bien elle que Poivre a vue et tuée à coups de canne, en 1741? Quelques doutes aussi pourraient s'élever quant au synonyme de Brisson, *Hirundo riparia cochinsinensis.* Espérons avec confiance qu'ils seront bientôt dissipés, grâce à M. de Montigny, salué de si grand cœur par la science comme Ministre plénipotentiaire à Siam et à la Cochinchine.

» 2. *Collocalia troglodytes,* Gr., figurée dans son grand ouvrage : *The Genera of Birds,* et reproduite dans nos modernes compilations comme *esculenta;* elle vit à Malacca et aux Philippines; notre Musée l'a reçue de la Nouvelle-Calédonie, par Arnoux, en 1846; son croupion blanc ne peut pas permettre de la confondre avec les autres.

» 3. *Collocalia linchi,* Horsfield, ou plutôt de son jeune et habile aide-naturaliste, ainsi nommée d'après Gray. C'est la *fuciphaga* de Blyth, mais non celle de Thunberg, qu'elle remplace aux îles Nicobar, et dont elle diffère par son ventre blanc.

» 4. *Collocalia fuciphaga,* la vraie *fuciphaga* de Thunberg, entièrement brune, sans blanc à la queue, ni ailleurs. La Salangane la plus connue est certainement celle que ce naturaliste voyageur distingua le premier, en 1772, sous ce nom que nous ne voyons pas la nécessité de changer, comme l'ont fait les Anglais, quoiqu'il rappelle une erreur grossière; on conserve bien, malgré le même inconvénient, les noms de *Caprimulgus* et de *Paradisea apoda!* Reléguons donc parmi les synonymes le nom de *Collocalia nidifica,* Gr. Latham l'a enregistrée comme une simple variété de l'*esculenta,* et c'est pour celle-ci que l'ont prise à tort Horsfield et Raffles. C'est aussi l'*Hirundo brevirostris* de Mac Clelland; l'*H. unicolor* de Jerdon, et les *Cypselus unicolor* et *concolor* de Blyth. Cette espèce est fort répandue, se trouvant

non-seulement à Java, Sumatra, Bornéo, mais même sur le continent d'Asie, du moins à Malacca, à la Chine, dans l'Assam et le Boutan. Freycinet nous l'a rapportée des îles Mariannes, et Garnot de celle d'Oualan. C'est le *Jens* des Japonais, dont parle Kæmpfer, le *Patong* des Indiens et l'*Enno* des Chinois, suivant Camel, le *Layong* de Sumatra, suivant Marsden, le *Lawet* de Java, d'après Horsfield; on la nomme *Wahalæna* à Ceylan, suivant Blyth. Tout en décrivant la véritable *esculenta*, c'est de notre *fuciphaga* que Rumphius a donné la figure, en 1750, dans son *Herbarium Amboinense*, VI, t. 74, fig. 3-4. — Bontius en avait déjà fait mention en 1656, et c'est de celle-ci, par conséquent, qu'il a été parlé pour la première fois dans un livre européen d'histoire naturelle comme d'une Hirondelle dont les nids servaient de nourriture; Rumphius et Valentyn, ces prédécesseurs de Camel, de Kæmpfer, de Beeckman, de Poivre, d'Olbeck, de Marsden, de Thunberg, etc., n'ayant traité de nids mangeables qu'un demi-siècle plus tard.

» Mais le point qu'il est important de signaler parce qu'il semble être complétement ignoré de nos doctes confrères, c'est qu'en 1781 le Rév. J. Hooyman a publié dans le troisième volume des *Transactions de la Société de Batavia* un Mémoire des plus détaillés et des plus exacts sur notre *Salangane fuciphage!* Sa forme, ses couleurs, ses mœurs, son importance commerciale, tout s'y trouve décrit et relaté au grand complet. C'est donc à cet ecclésiastique que revient exclusivement l'honneur des découvertes que nous nous disputons dans cette enceinte soixante-dix ans après coup. En effet, il avait appris de ses propres yeux, comme Lesson l'a aussi reconnu depuis, et comme tout le monde devrait le savoir maintenant, que l'unique nourriture de ces Oiseaux consiste en insectes si abondants sur les lacs, les marais et les plaines de l'intérieur de l'île de Java.

» Pleinement édifié quant à la substance qui sert à la confection des nids, M. Hooyman avait réfuté dès son temps l'opinion erronée relative à la matière glutineuse, et prouvé qu'elle ne provient pas de *Mollusques*, et encore moins de *Fucus*.

» C'est grâce à leurs glandes salivaires excessivement développées que les Salanganes sécrètent ou durcissent les matières qui composent leurs nids si vantés. Quelle que soit la nature de ces matières trop peu étudiées jusqu'ici, les naturalistes sont du moins en mesure d'assurer qu'elles ne sont ni végétales, ni empruntées à la mer; et qu'elles n'ont aucun rapport avec l'ichthyocolle, malgré la comparaison indiquée par Buffon et qu'en avaient faite Brisson et Gmelin bien avant Virey. On peut conjecturer que le procédé employé par ces Oiseaux rentre dans le cas général des procédés

employés par nos Hirondelles communes pour consolider les matières argileuses, souvent trop friables dans leur état naturel. Ce procédé, illustré par sir Everard Home, dans l'important Mémoire rappelé si à propos dans la discussion par M. Chevreul, a été depuis lors confirmé au Bengale par le naturaliste Blyth et par le chimiste Laidley. On peut même lire l'analyse des matières sécrétées, publiée par ce dernier, à la p. 210 du t. XIV du Journal de la *Société Asiatique du Bengale*.

» Tous ces détails sont familiers aux Allemands, grâce au professeur Oken, astre disparu de l'horizon de la science, et malheureusement avant que notre Académie ait eu l'honneur de le compter parmi ses membres. En Angleterre, ils ont été rendus populaires par la narration de l'ambassade en Chine de Macartnay, et par l'*Histoire familière des Oiseaux*, de l'aimable évêque de Norwich. Il serait bien à désirer que de semblables ouvrages, à la portée de tout le monde, se publiassent dans notre pays; mais nous en sommes toujours au régime des Buffon et des Cuvier dont les éditions successives ne font que répéter les erreurs en les aggravant, abstraction faite du génie et de l'époque qui leur servait d'excuse. Nous ne pouvons retenir l'expression de ces regrets, même à propos de l'excellent article de la Salangane, dans lequel Buffon donne un traité complet sur les nids esculents, depuis les anciens jusqu'au jour de sa publication. C'est de ce grand maître qu'est tiré l'élégant épitome du Dr Le Maout, que nous mentionnons ici pour mémoire, ainsi que l'article, beaucoup plus élaboré, de M. O. des Murs, dans de récents ouvrages illustrés d'ornithologie.

» On voit, d'après ce qui précède, que je ne tiens nullement à ce que les noms latins soient employés exclusivement; mais je voudrais du moins, si l'on en fait abstraction, que les noms français fussent corrects et précis. Il serait indispensable de fonder une nomenclature binominale regulière et scientifique, telle, enfin, que l'a proposée un zoologiste belge des plus distingués, M. le sénateur de Selys. *Salangane* vaut certainement *Collocalia*, *Pinson* n'est pas moins significatif que *Fringille*; mais il faut alors bien définir les noms français, et ne pas dire qu'Écrevisse est un *petit poisson rouge qui marche à reculons*. Revenons, si l'on veut, aux immortels principes de Buffon!... Nul ne le désire plus que moi; mais que les espèces définies comme *ayant rapport* à celles qu'on adopte pour types y aient réellement rapport. Imitons ce grand écrivain dans son principe, sans nous occuper des fautives applications qu'il en fait trop souvent lui-même. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Résumé théorique sur l'intervention des silicates alcalins dans la production artificielle des chaux hydrauliques, des ciments, des calcaires siliceux, suivi de quelques considérations géologiques sur la formation par voie humide en général; par* M. FRÉD. KUHLMANN.

« J'ai l'honneur de prier l'Académie de vouloir bien me prêter encore quelques instants de son attention bienveillante pour me permettre de compléter mes appréciations théoriques sur l'intervention des silicates alcalins dans les diverses réactions dont je l'ai déjà entretenue à diverses époques.

» *Chaux hydraulique artificielle.* — Lorsqu'on met en contact de la chaux grasse délayée dans de l'eau avec une dissolution de silicate de potasse ou de soude, la potasse ou la soude sont éliminées, et l'acide silicique, en se combinant à la chaux, se substitue à une partie de l'eau qui l'imprégnait et qui formait avec elle une pâte susceptible de se délayer indéfiniment dans ce liquide. Cette combinaison donne à la chaux la nature d'une matière plastique, laquelle, surtout si elle a subi l'action de la chaleur, ne blanchit plus l'eau qui la baigne. Toutes les molécules de chaux sont reliées entre elles par le ciment siliceux. Lorsque cette chaux, ainsi convertie en un silicate basique, se trouve dans les constructions mises en contact avec l'air, elle absorbe de l'acide carbonique et elle se transforme peu à peu en siliciocarbonate de chaux

» Si au silicate de potasse on substitue de l'aluminate de potasse ou de soude, des phénomènes analogues se produisent.

» *Silicatisation des enduits au mortier de chaux grasse.* — Lorsque l'on arrose les murailles avec des dissolutions de silicate de potasse ou de soude, une réaction immédiate se produit par la transformation en silicate de chaux de la chaux hydratée qui fait partie des enduits, si anciens qu'ils puissent être. Une partie de la potasse ou de la soude est éliminée. Le silicate, qui dans sa formation même se trouve intimement lié avec du carbonate de chaux, constitue ainsi un composé analogue à celui que donne l'exposition à l'air du mortier hydraulique obtenu artificiellement par voie humide. Si le silicate alcalin est en excès, la réaction continue avec le carbonate lui-même, en vertu de la propriété que nous allons analyser.

» *Silicatisation des calcaires poreux.* — Le carbonate de chaux naturel en contact avec le silicate de potasse ou de soude se comporte en partie comme la chaux caustique. Il élimine par son seul contact avec le silicate

alcalin la potasse ou la soude, et l'acide silicique forme avec le carbonate de chaux le même siliciocarbonate dont nous avons précédemment signalé la formation dans le durcissement des chaux hydrauliques et des plâtrages à la chaux grasse. C'est toujours du siliciocarbonate de chaux qui prend naissance.

» Ce qui vient à l'appui de l'explication que je donne des phénomènes qui s'accomplissent dans ces transformations, c'est que dans toutes ces circonstances, même la dernière, il y a élimination de potasse ou de soude à l'état caustique, et que la craie, par son ébullition avec les silicates alcalins solubles, peut enlever à ces silicates jusqu'à la dernière trace de silice, tout en retenant l'acide carbonique qui entre dans sa composition.

» Il faut donc le reconnaître, les carbonates calcaires exercent une action basique en présence de l'acide silicique, qui n'est retenu par la potasse ou la soude que par une affinité des plus faibles.

» On voit quel enchaînement intime il existe entre ces phénomènes qui tendent tous au même résultat, savoir la formation d'un siliciocarbonate de chaux hydraté susceptible de perdre successivement son eau d'hydratation, et d'acquérir la dureté caractéristique des ciments hydrauliques.

» *Silicatisation du plâtre.* — L'action des silicates solubles sur le plâtre diffère essentiellement de celle qu'exercent les silicates sur les calcaires : les phénomènes ne sont pas les mêmes, et l'on doit ajouter que les résultats, au point de vue de l'application pratique, sont plus incertains et par conséquent plus difficiles à obtenir.

» Les silicates alcalins en contact avec le sulfate de chaux donnent lieu à une double décomposition : à côté du silicate de chaux il se forme du sulfate de potasse ou de soude.

» Or on sait que ce dernier sel, par sa cristallisation, tend à détruire les calcaires poreux ; on s'en sert même pour éprouver les pierres gélives. Dans le durcissement du plâtre, la première précaution est donc d'employer exclusivement le silicate de potasse. Mais là n'est pas le plus grand inconvénient : l'action des silicates alcalins sur la pierre calcaire poreuse est une action successive et lente qui est extrêmement favorable à la consolidation des molécules siliceuses, tandis que celle qu'exercent ces sels sur le plâtre est rapide, en quelque sorte instantanée ; de là résulte un gonflement des plus considérables qui donne au plâtre une grande porosité lorqu'on gâche ce corps avec la dissolution siliceuse, et qui amène en peu de temps des déplacements d'écailles lorsqu'on opère sur du plâtre moulé ou mis en œuvre dans nos constructions.

» Aussi, dans toutes les circonstances où j'ai parlé de l'application des silicates solubles à ce durcissement du plâtre, j'ai toujours insisté sur la nécessité de l'emploi de dissolutions beaucoup plus faibles que celles applicables au durcissement des pierres calcaires.

» Au point de vue du durcissement du plâtre, il est à regretter que la silicatisation par l'acide hydrofluosilicique présente également le grand inconvénient de laisser dans la masse de l'acide sulfurique susceptible d'en altérer la solidité.

» *Silicatisation des peintures à fresque.* — Lorsqu'on applique mes moyens de silicatisation aux travaux de peinture à fresque, les phénomènes qui s'accomplissent sont exactement les mêmes que ceux signalés par la silicatisation des mortiers à chaux grasse. On sait que dans cette peinture les couleurs broyées à l'eau sont appliquées sur un enduit de chaux grasse et de sable pendant qu'il n'est encore que raffermi, et que les couleurs se trouvent ainsi fixées par le carbonate de chaux lui-même dont des pellicules cristallisées viennent envelopper les couleurs, et leur donner un aspect mat et vaporeux qui donne une grande valeur artistique à ce genre de peinture.

» Lorsqu'on arrose avec des pompes les surfaces de murailles recouvertes de peintures, les parties superficielles du mastic de chaux grasse prennent la composition et les propriétés des ciments hydrauliques et en acquièrent la dureté.

» *Peinture siliceuse au pinceau.* — Dans cette peinture avec des couleurs broyées au silicate, les carbonates et les oxydes qui font partie des couleurs forment lentement des combinaisons intimes avec l'acide silicique, et la potasse ou la soude est déplacée. Si la couleur est une matière inerte non susceptible de combinaison chimique, il se produit, par la seule action de l'acide carbonique de l'air, une pâte siliceuse qui constitue un ciment extrêmement adhérent, et qui acquiert en peu de temps, par l'élimination des alcalis, une entière insolubilité.

» Lorsque ces peintures s'appliquent sur des murailles en plâtrage à la chaux, ou en pierre calcaire, l'adhésion devient plus intime, le silicate alcalin agissant à la fois sur la matière colorante et sur le carbonate de chaux de la muraille.

» Dans ce dernier cas il devient essentiel, pour éviter l'appauvrissement trop prompt de la couleur de son ciment siliceux, d'arroser les murs, au préalable de l'application des couleurs, avec une faible dissolution de silicate alcalin.

» De même que pour le plâtre, il est des couleurs qui sont trop vivement et trop profondément modifiées dans leur nature par leur contact avec les silicates alcalins; c'est ainsi que la céruse, le chromate de plomb et quelques autres sels qui se transforment en un silicate gélatineux, doivent être écartés avec le même soin que ceux qui sont altérés par la réaction alcaline des silicates.

» *Impression siliceuse.* — Lorsque les silicates sont bien saturés de silice, le papier sur lequel l'impression a lieu ne s'altère nullement, mais l'on est cependant en droit de se demander si aucune réaction n'aura lieu avec le temps.

» Quant à l'impression sur étoffes, après quelque temps d'exposition à l'air la silice est fixée et le lavage enlève la potasse ou la soude.

» Les parties de silicate qui auraient conservé de la solubilité peuvent être fixées par un léger savonnage ou même par un bain de sel marin, ce corps étant susceptible de former avec les silicates alcalins un composé peu soluble dans l'eau.

» *Injection siliceuse.* — En étendant l'application des silicates solubles, comme je l'ai fait dès 1841, à l'injection artificielle de toutes les pierres poreuses et en général des matières organiques et inorganiques, il n'y avait plus à attribuer le durcissement de ces corps à d'autres réactions qu'à la décomposition des silicates par l'action lente de l'acide carbonique de l'air et à la contraction graduelle de la silice; c'est ce que j'ai fait dès lors, et cela m'a suggéré quelques considérations sur la formation des pâtes siliceuses ou alumineuses naturelles et en général sur les espèces minérales rmées par la voie humide. »

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Correspondant pour la Section de Médecine, en remplacement de feu *M. Fodera*.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 41,

M. Marshall-Hall obtient. . . . . . 39 suffrages.
M. Riberi. 2

M. Marshall-Hall, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est déclaré élu.

MÉMOIRES LUS.

ORGANOGÉNIE VÉGÉTALE. — *Détermination du collet organique et du collet apparent; Dicotylées à un seul cotylédon; curieux mode de végétation du* Chærophyllum bulbosum; *collet des feuilles; par* M. GERMAIN DE SAINT-PIERRE. (Extrait.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Botanique.)

« Les botanistes désignent sous le nom de *collet* (*collum*) le niveau de l'axe du végétal où la tige cesse et où la racine commence. M. Auguste de Saint-Hilaire reconnaît que ce point est situé tantôt immédiatement au-dessous des cotylédons, tantôt à une certaine distance au-dessous de ce niveau. M. Gaudichaud, dont l'opinion est d'un grand poids dans cette question, place également le collet entre la racine et le premier mérithalle tigellaire. Or le point qui sépare la tige de la racine n'est pas toujours d'une détermination facile; en effet, la tige est essentiellement caractérisée par l'insertion des feuilles, mais les feuilles les plus inférieures étant insérées au sommet du premier entre-nœud, leur présence ne peut servir à faire reconnaître le point où ce mérithalle se joint à la racine : aussi a-t-on proposé, dans la pratique, de nommer *collet* un point de l'axe du végétal tel, que la plante étant coupée immédiatement au-dessus, peut continuer à végéter par la production de bourgeons latéraux, et qu'elle périt si on la coupe immédiatement au-dessous. Ce point, qui correspond à l'aisselle des feuilles cotylédonaires, est le collet des jardiniers; j'ai proposé de le nommer *collet apparent*, et j'ai proposé le nom de *collet organique* pour le plan intermédiaire entre l'axe ascendant et l'axe descendant. — Depuis mes premières études sur la nature du collet, M. le Dr Clos a désigné sous le nom de *collet* (*Ann. des Sciences naturelles*) le premier mérithalle du système ascendant; ce mérithalle ne me paraît différer des suivants qu'en ce qu'il est superposé à la racine au lieu d'être superposé à un mérithalle tigellaire; il est complet, car les feuilles cotylédonaires et leurs bourgeons le surmontent comme les feuilles de la seconde paire et leurs bourgeons surmontent le second mérithalle. Le mérithalle inférieur ne me paraît donc pas devoir mériter une appellation spé-

ciale, ni surtout devoir détourner à son profit une désignation qui a déjà son emploi et laisserait sans nom un point important à mentionner chez le végétal : le *collet organique*.

» J'ai dit que si l'axe est coupé au-dessous du niveau du collet apparent, la plante meurt par le manque de bourgeons ; certaines espèces dont les racines fournissent de nombreux bourgeons adventifs font exception à cette règle : le *Linaria arvensis* et l'*Euphorbia cyparissias* présentent cette curieuse particularité. — Chez les plantes annuelles, le collet apparent est facile à reconnaître. Chez les plantes vivaces à racine pivotante, les feuilles inférieures disposées en rosette sont insérées sur des entre-nœuds très-courts ; il résulte de cette disposition une sorte de *plateau* ou de *collet multiple* dont on peut enlever plusieurs tranches sans détruire la plante : il suffit pour qu'elle puisse se reproduire qu'un seul des bourgeons axillaires latents soit ménagé. — Chez les plantes à rhizomes ou à tiges souterraines traçantes, le collet n'existe que la première année : on peut attribuer à ces rhizomes, qui sont des branches enracinées (dont la souche est détruite), un *collet relatif* constitué par l'aisselle de la feuille la plus inférieure ; or, ces branches souterraines se détruisant incessamment par leur base à mesure qu'elles s'allongent, chaque feuille de l'axe devient à son tour collet relatif. Ce collet est le même que celui que l'on peut attribuer aux *boutures* constituées par le tronçon d'un rameau.

» Chez les végétaux dicotylés, le collet apparent est presque toujours distinct et éloigné du collet organique, c'est-à-dire que les deux feuilles cotylédonaires terminent un mérithalle d'une certaine longueur, qui les éloigne de la naissance de la racine. Chez la plupart des Monocotylées, au contraire, le cotylédon, son bourgeon latent et la gemmule commencent au point où la racine cesse ; dans ce cas, le collet organique existe seul et la détermination de sa situation est par conséquent facile : on peut dire avec plus d'exactitude encore que le *collet organique* est alors en même temps le *collet apparent*.

» J'ai appelé l'attention sur un certain nombre de végétaux dicotylés qui germent avec un seul cotylédon, bien qu'ils appartiennent à des groupes où les autres genres sont franchement dicotylés. M. Bischoff a fait connaître le mode de germination monocotylé du *Corydalis bulbosa*, et j'ai répété ses expériences. J'ai de plus observé un mode de germination monocotylé chez certaines Ombellifères, le *Bunium Bulbo-castanum* et le *B. cynapioides;* chez ces plantes, le limbe elliptique de chaque cotylédon est porté sur un

long pétiole auquel la racine fait suite, sans modification de forme apparente; or ce pétiole me paraît représenter la moitié longitudinale de la partie qui chez les Dicotylées constitue le mérithalle inférieur de la tige. Le niveau auquel ce pétiole ou mérithalle dimidié est uni à la racine, constitue le *collet organique ;* c'est à ce niveau que se manifeste bientôt le renflement charnu qui doit constituer la tige globuleuse souterraine qui appartient aux espèces du genre *Bunium.* — Mes recherches sur la nature du collet ont été couronnées par la découverte d'un fait qui lie l'état observé chez les Dicotylées à un seul cotylédon à l'état des Dicotylées normales; ce fait m'a été fourni par une autre plante de la famille des Ombellifères, le *Chærophyllum bulbosum.* La germination de cette espèce semble normale pendant sa première période : deux cotylédons terminent un premier mérithalle, mais aucun bourgeon ne se développe entre les feuilles cotylédonaires; c'est à la base du premier mérithalle terminé par les deux cotylédons, au niveau du *collet organique,* que se fait jour la gemmule en déchirant la tigelle ou mieux en séparant, à ce niveau, les deux pétioles cotylédonaires dont l'accolement paraît constituer le premier mérithalle. Ce premier mérithalle et ses feuilles cotylédonaires ne tardent pas à périr, et la gemmule développée à sa base continue seule la végétation de la plante. Ce fait me paraît la contre-épreuve de celui que j'ai observé chez les *Bunium,* où le premier mérithalle se trouve réduit à un seul pétiole cotylédonaire.

» Un heureux hasard m'a fait rencontrer un fait accidentel du même ordre que les précédents : chez une jeune plante de *Phaseolus,* le second mérithalle était désagrégé en *deux pétioles* canaliculés; mais, dans ce cas tératologique, le bourgeon terminal n'était pas déplacé, il servait de point d'union à la tige désagrégée inférieurement et réunie en un seul axe sur ce point. — Ne semble-t-il pas manifeste que les premiers mérithalles de ces plantes sont constitués par la réunion de deux feuilles associées, puisque dans certains cas ces feuilles peuvent, partiellement du moins, devenir libres ou même être réduites à l'unité. Or, si telle est la structure des premiers mérithalles de la jeune plante, ne doit-on pas se regarder comme fondé à regarder les mérithalles supérieurs de la tige comme d'une structure analogue, c'est-à-dire comme étant constitués par les bases ou les décurrences des feuilles?

» Ces considérations m'ont conduit, en outre, à admettre un collet spécial, dit *collet foliaire,* pour chacune des feuilles de la plante; ce collet, situé au niveau de l'aisselle de la feuille, sépare sa partie libre et ascendante, ou

limbaire, de sa partie adhérente ou décurrente. C'est à la partie interne ou supérieure de la feuille et au niveau de ce collet que se développe le bourgeon axillaire. »

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Quel est le rôle des nitrates dans l'économie des plantes? De quelques procédés nouveaux pour doser l'azote des nitrates;* Mémoire de M. G. VILLE. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Pelouze, Peligot, Balard.)

» I. Depuis quelques années on se préoccupe beaucoup du rôle que les nitrates jouent dans l'économie des plantes. A plusieurs reprises déjà on s'est demandé si les nitrates ont une influence favorable sur la végétation, et si les bons effets qu'on a retirés de leur emploi en agriculture sont dus à l'azote de l'acide ou aux alcalis de la base; en un mot, si les nitrates agissent comme un engrais azoté ou comme un amendement alcalin. On a répondu fort diversement à ces deux questions.

» On trouvera dans mon Mémoire le résumé des idées et des travaux de MM. Liebig, Kuhlmann, Gilbert et Lawes, Isidore Pierre et Bineau, sur ce sujet. De tous ces travaux, il résulte que dans l'état présent deux faits dominent l'histoire des nitrates appliqués à la végétation.

» Le premier, c'est que des nitrates ajoutés au sol activent la végétation sans qu'on connaisse la cause et le mécanisme de cette influence.

» Le second fait, c'est qu'il y a des plantes qui contiennent des nitrates, et dont nous ignorons l'origine; car personne jusqu'ici n'a prouvé que ces nitrates venaient du sol.

» Mes recherches ont eu pour objet de résoudre ces deux questions. Mais avant de commencer ce nouveau travail, j'ai cru devoir chercher une méthode pour doser l'azote des nitrates qui pût s'appliquer à tous les cas que la nature des questions que je voulais traiter devait m'offrir. Ce premier Mémoire a pour objet de faire connaître les trois procédés nouveaux que je propose, et dont les deux premiers permettent d'opérer indifféremment ce dosage, que les nitrates soient seuls ou mêlés à une matière organique.

» II. Lorsqu'on fait bouillir une dissolution acide de protochlorure de fer avec du nitrate de potasse, il se produit du perchlorure de fer, et tout l'azote de l'acide nitrique se dégage à l'état de bioxyde d'azote. Soit, en effet,

$$AzO^5 + 6FeCl + 3ClH = AzO^2 + 3Fe^2Cl^3 + 3HO.$$

» Cette réaction, qui a été introduite dans la science par M. Pelouze, est le point de départ des trois procédés nouveaux que je propose. En effet :

» Le bioxyde d'azote mêlé à un excès d'hydrogène se change en ammoniaque, si on le fait passer sur de la mousse de platine à une température voisine du rouge :

$$AzO^2 + H^x = AzH^3 + 2HO + H^{x-5}.$$

» Le bioxyde d'azote mêlé à un excès d'hydrogène sulfuré se change en ammoniaque, si on le fait passer sur de la chaux sodée, dans les mêmes conditions de température que dans l'expérience précédente :

$$3HS + AzO^2 + 2CaO = AzH^3 + SO^3CaO + S^2Ca \quad \text{ou} \quad SCa + S.$$

» Le bioxyde d'azote se change en azote gazeux, si on le fait passer dans un tube rempli de cuivre métallique, à la température du rouge naissant :

$$AzO^2 + 2Cu = 2CuO + Az.$$

» Le premier procédé est excellent, lorsqu'il s'agit de doser de petites quantités de nitrates. Mais on ne peut pas aller au delà de 8 milligrammes d'azote, ou de 0gr,05 de nitrate de potasse. Au-dessus de cette quantité on éprouve des pertes, qui augmentent à mesure que la quantité de nitrate augmente elle-même. Dans les limites que j'indique le procédé est excellent. Il est bien rare que l'écart entre le résultat de l'expérience et la donnée théorique dépasse ou même atteigne 0gr,0002. Ajoutons enfin que la présence d'une matière organique n'altère en rien la certitude de ses indications. En voici quelques exemples :

	Nitrate employé.	Azote contenu.	Azote obtenu.	Différence.
	gr	gr	gr	gr
N° 1.	0,040	0,00554	0,00555	0,00001
N° 2.	0,010	0,00138	0,00143	0,00005
N° 3.	0,040	0,00554	0,00557	0,00003
N° 4.	0,040	0,00554	0,00572	0,00018

» En ajoutant du tannin et de l'acide oxalique au nitrate, on a obtenu :

		gr	gr	gr	gr
Avec 0gr,20 tannin.	N° 5.	0,040	0,00554	0,00548	0,00006
Avec 0gr,50 acide oxalique	N° 6.	0,040	0,00554	0,00555	0,00001

Déterminations faites par M. Stoësner.

	gr	gr	gr	gr
N° 7.	0,010	0,001384	0,00134	0,00004
N° 8.	0,010	0,001384	0,00125	0,00013

» Avec l'hydrogène sulfuré, la réaction présente aussi une netteté remarquable. Que la quantité de nitrate soit forte ou faible, peu importe. J'ai pu, au moyen de l'hydrogène sulfuré, opérer sur 0gr,70 ou 0gr,80 de nitrate de potasse sans que le procédé perdît rien de sa précision. Lorsqu'il s'agit de quantités de nitrate très-faibles, je donne la préférence à l'hydrogène et à la mousse de platine, parce que le même tube sert à peu près indéfiniment. Mais si l'on observe toutes les précautions que j'indique dans mon Mémoire, rien ne s'oppose à ce qu'on ait recours à l'hydrogène sulfuré. Le défaut d'espace me force à me borner aux exemples suivants :

	gr	gr	gr	gr
N° 6.	0,200	0,0277	0,02780	+ 0,00018
N° 8.	0,800	0,1107	0,11070	0,00000
N° 9.	0,040	0,00554	0,00555	+ 0,00001
N° 10.	0,020	0,00277	0,00282	+ 0,00005

» En ajoutant une matière organique aux nitrates :

	Nitrate pot. employé.	Azote contenu.	Azote obtenu.	Différence.
	gr	gr	gr	gr
N° 11. Avec 0gr,50 acide oxalique.	0,2000	— 0,02770	0,02763	— 0,00007
N° 12. » » »	0,2000	— 0,02770	0,02790	+ 0,00020
N° 13. » » sucre blanc...	0,2000	— 0,02770	0,02760	— 0,00010
N° 14. » » »	0,2000	— 0,02770	0,02740	— 0,00032

» En opérant la réduction du bioxyde d'azote au moyen du cuivre métallique dans un tube :

	Nitrate pot. employé.	Azote contenu.	Azote obtenu.	Différence.
N° 15.	0gr,040	0gr,00554	0,gr00620	+ 0,gr0007

» Ce dernier procédé est bien moins commode et bien moins expéditif que les deux autres. Pour chasser l'air qui adhère à la surface du cuivre, il faut faire passer pendant très-longtemps un courant d'acide carbonique dans le tube, et encore obtient-on presque toujours un excès d'azote. Il est avantageux d'entretenir le courant d'acide carbonique pendant tout le temps de la réaction du nitrate sur le protochlorure de fer.

» Lorsqu'on opère la réduction du bioxyde d'azote en ammoniaque, au moyen d'un courant d'hydrogène, il ne faut commencer à chauffer le ballon ou la réaction du nitrate sur le protochlorure de fer, qu'après avoir chassé l'air. La réaction du nitrate sur le protochlorure de fer dure dix minutes. Lorsqu'on opère la réduction du bioxyde d'azote, à l'aide de l'hydrogène sulfuré, il faut aussi au préalable chasser tout l'air par un courant d'hydrogène. J'ai l'habitude d'entretenir ce courant pendant toute la durée de la réaction.

» A l'origine, j'avais cru que dans ce dernier cas l'hydrogène prenait part à la réaction, et j'avais exprimé la réaction par l'équation suivante :

$$\left.\begin{array}{r}\mathrm{Az\,O^2}\\ \mathrm{2\,SH}\\ \mathrm{H}^x\end{array}\right\} + 2\,\mathrm{Ca\,O} = \mathrm{Az\,H^3} + \mathrm{SO^3\,Ca\,O} + 5\,\mathrm{Ca} + \mathrm{H}^{x-1}.$$

» Sur l'avis de M. Chevreul, un examen plus approfondi de la réaction m'a appris que cette interprétation était inexacte. En effet, si l'on remplace l'hydrogène par un courant d'azote, la réaction conserve toute sa netteté primitive, et c'est par l'équation suivante qu'il faut la représenter :

$$3\,\mathrm{SH} + \mathrm{Az\,O^2} + 2\,\mathrm{Ca\,O} = \mathrm{Az\,H^3} + \mathrm{SO^3\,Ca\,O} + \mathrm{S^2\,Ca} \quad \text{ou} \quad \mathrm{S\,Ca} + \mathrm{S}.$$

» Le défaut d'espace me force de me restreindre aux données théoriques des procédés. Sans le secours d'un dessin, la description d'un appareil n'a guère d'utilité. Le défaut d'espace m'a condamné encore à supprimer toute la partie historique du sujet; c'est une omission regrettable, mais qu'on trouvera réparée dans mon Mémoire. J'ai trop emprunté au beau Mémoire de l'honorable M. Pelouze sur l'essai des salpêtres, et au Mémoire plus récent de M. Schlesing, sur le dosage des nitrates, pour ne pas signaler avec reconnaissance les secours que j'ai puisés dans ces deux publications.

» Dans une prochaine communication, je traiterai de l'influence des nitrates sur la végétation. »

MÉDECINE. — *Recherches sur la paralysie musculaire atrophique; par* M. Cruveilhier. (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Médecine.)

« Le Mémoire que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie a pour objet une espèce de *paralysie des mouvements* confondue jus-

que dans ces derniers temps avec la paralysie par lésion des centres nerveux, paralysie qui n'a pas reçu de nom définitif dans la science et qui n'a pas encore sa place dans le cadre nosologique.

» Cette paralysie musculaire, tantôt partielle, tantôt générale, est caractérisée *cliniquement* par la paralysie progressive avec atrophie correspondante des muscles soumis à la volonté, paralysie et atrophie qui coïncident avec l'intégrité parfaite du sentiment, l'intégrité parfaite des facultés intellectuelles et affectives, et l'intégrité parfaite des fonctions nutritives autres que la nutrition musculaire. Il n'y a donc dans cette maladie qu'une fonction lésée, la myotilité volontaire.

» Elle est caractérisée *anatomiquement* par l'atrophie du système musculaire de la vie de relation, l'atrophie des racines antérieures des nerfs spinaux avec intégrité parfaite des racines postérieures des mêmes nerfs, intégrité parfaite de l'encéphale de la moelle épinière. Il n'y a donc de lésés que les organes de la myotilité volontaire, muscles et nerfs. Aucune maladie n'est plus nettement localisée.

» Le hasard a voulu que j'aie été le premier à qui il ait été donné de faire l'anatomie pathologique de cette maladie. C'est là tout le secret de la part que j'ai prise à sa détermination dont, je ne crains pas de le dire hautement parce que c'est la vérité, la priorité ne saurait m'être contestée. Un grand nombre de faits cliniques, qui étaient demeurés stériles faute d'anatomie pathologique, et quatre autopsies ont servi de base à mon travail.

» La première observation remonte à 1832 et a pour sujet une femme de quarante ans. Tout l'appareil musculaire a été successivement paralysé en commençant par les membres supérieurs. La paralysie finit par s'étendre aux muscles de la déglutition, de l'articulation des sons et de la phonation, et au milieu de cette abolition générale de la myotilité, la sensibilité générale et spéciale conserva jusqu'au dernier moment toute son intégrité. L'intelligence et les facultés affectives furent respectées. Les fonctions nutritives s'exécutèrent avec la plus grande régularité. La malade fut trouvée morte dans son lit. A l'autopsie, je m'attendais à trouver une lésion profonde de la moelle épinière; mais cet organe était parfaitement sain, ainsi que le cerveau, le cervelet, l'isthme de l'encéphale.

» Dans une deuxième observation, qui a été faite en mars 1848, le malade, âgé de dix-huit ans, qui présentait traits pour traits les caractères de

la paralysie musculaire atrophiée, ayant succombé à la variole, l'autopsie démontra l'intégrité parfaite de la masse encéphalique et de la moelle, comme dans l'observation précédente, et, en outre, l'atrophie à des degrés divers de tous les muscles, depuis l'amaigrissement simple jusqu'à la transformation graisseuse. Qu'il me soit permis de faire remarquer que c'est de cette époque seulement (avril 1848) que date la détermination de cette espèce de paralysie que je désigne provisoirement sous le titre d'*atrophie musculaire primitive ou idiopathique*.

» Mais une lacune grave existait dans l'anatomie pathologique de cette maladie, c'était la connaissance de l'état anatomique de la portion périphérique du système nerveux. C'est cette lacune que deux observations avec autopsie ont parfaitement comblée.

» Dans les troisième et quatrième observations, l'autopsie de deux sujets morts avec tous les symptômes de la paralysie musculaire atrophique au plus haut degré a présenté : 1° comme dans les deux observations précédentes, l'intégrité parfaite de la masse encéphalique et de la moelle; 2° comme dans la deuxième observation, tous les degrés de l'atrophie musculaire; 3° en outre, l'*atrophie des racines antérieures des nerfs spinaux*, et à côté de cette exténuation des racines antérieures de ces nerfs, les racines postérieures respectées conservaient tous les caractères de l'état le plus normal.

» *Conclusion.* — 1°. Il existe une *paralysie musculaire* tantôt partielle, tantôt générale, avec intégrité de toutes les autres fonctions, dont le caractère anatomique est l'*atrophie* des racines spinales antérieures et l'*atrophie* de tous les muscles correspondants.

» 2°. Cette paralysie musculaire atrophique doit être rapprochée non de la paralysie qui a son point de départ aux centres nerveux, mais de celle qui résulte de la section des nerfs affectés aux mouvements; telle est la section du nerf radial, du nerf cubital ou du nerf médian par rapport aux muscles auxquels ils se distribuent.

» 3°. Les faits relatifs à la paralysie musculaire atrophique sont pleinement confirmatifs du grand théorème de Charles Bell en ce qui touche la distinction des racines des nerfs spinaux en racines antérieures ou *motrices* et en racines postérieures ou *sensitives*. Ces faits pathologique peuvent être considérés comme la démonstration la plus complète et la plus péremptoire.

» 4°. Ces faits établissent une influence, non soupçonnée par les physiologistes, des racines antérieures des nerfs spinaux sur la nutrition musculaire.

» 5° Ces observations établissent, en outre, que les racines spinales antérieures sont indépendantes des cordons antéro-latéraux de la moelle; car aux racines atrophiées correspondaient des cordons antéro-latéraux parfaitement sains.

» 6°. Donc l'origine réelle des racines antérieures des nerfs spinaux n'est pas aux cordons antéro-latéraux; donc elle est dans la substance grise centrale de la moelle.

» 7°. C'est donc dans la substance grise qu'il faudra chercher le point de départ de l'atrophie des racines antérieures des nerfs spinaux. »

ANTHROPOLOGIE. — *De la mensuration de l'angle facial et des goniomètres faciaux; par* **M. Jacquart.** (Extrait.)

(Commissaires, MM. Serres, Isid. Geoffroy-Saint-Hilaire, de Quatrefages.)

« Pour obtenir l'angle facial d'après Camper, on tire une ligne, nommée *faciale*, depuis l'angle antérieur de la mâchoire supérieure, ou, si les dents font saillie au delà de la mâchoire, depuis les dents mêmes jusqu'à la partie la plus saillante du front, qui est constituée ordinairement par l'espace compris entre les arcades sourcilières. On mène une seconde ligne, ou ligne horizontale, à travers l'ouverture du conduit auditif jusqu'à la rencontre de la base des narines, entre les sommets des racines des incisives moyennes, et de ce point on la prolonge, jusqu'à ce qu'elle coupe la ligne faciale. Mais, afin d'avoir un point fixe pour la terminaison antérieure de cette ligne horizontale, le docteur Morton la dirige toujours au-dessous de l'épine nasale inférieure, au-dessus et entre les racines des incisives. Le point où ces deux lignes se rencontrent est pour lui le sommet de l'angle facial. Je me propose d'établir plus tard, dans un travail plus étendu et plus approfondi, la valeur et la signification de l'angle facial. Pour le moment, je me bornerai à rechercher quels ont été les moyens employés jusqu'ici pour le trouver.

» Camper, profitant de la supériorité de son habile crayon, traçait les profils des têtes soumises à son observation et, pour cela, il se servait de fils verticaux, horizontaux et obliques; en un mot, c'étaient des moyens graphiques analogues à ceux que mettent en usage les artistes, quand ils se servent de petits carrés pour reproduire les objets plus grands ou plus

petits que nature, ou de grandeur naturelle. Ainsi, il lui fallait esquisser d'abord les profils; puis il menait sur le dessin la ligne horizontale et la ligne faciale. Si le diagraphe eût été inventé, ou le daguerréotype, il est probable qu'il en eût préféré l'emploi à son procédé, et je ne doute pas que les figures exécutées ainsi ne surpassent en exactitude celles qui sont dessinées par les mains les plus habiles sans le secours de ces instruments. Tous ceux qui, après lui, se sont occupés de l'angle facial, ne s'y sont pas pris autrement. Un quart de cercle gradué, porté sur l'angle formé par les deux lignes, leur en donnait la valeur. Est-il besoin de faire sentir la lenteur et l'insuffisance d'une méthode qui exige un trait préalable, et qui, confiée à des dessinateurs moins consommés ou moins attentifs, doit traduire des inexactitudes dans l'esquisse par des erreurs dans l'évaluation de l'angle facial, surtout si, comme il arrive le plus souvent, ces profils sont réduits? La seule manière précise de mesurer l'angle facial, c'est d'évaluer l'angle plan que forment entre eux le plan facial et le plan qui, passant par le milieu des deux conduits auriculaires et l'un des points déjà indiqués ci-dessus, soit le bord alvéolaire du maxillaire supérieur, soit au-dessous de l'épine nasale inférieure, ou enfin même le tranchant des incisives, forme le plan horizontal. C'est sur ce principe que le docteur Morton a construit son goniomètre et que j'ai construit le mien. En poursuivant mes recherches sur ce sujet, j'ai trouvé dans le *Magasin encyclopédique,* première année, tome III, page 451, à l'histoire naturelle des Orangs-Outangs, par Cuvier et Geoffroy-Saint-Hilaire, dans une note à la page 459, un procédé adopté par ces illustres anatomistes, pour trouver l'angle facial. Voici dans quels termes ils s'expriment : « Nous avons à peu » près suivi la même voie que Camper dans ses recherches sur les physionomies des différentes races d'hommes. Nous avons seulement cherché à » décrire d'une manière plus rigoureuse les lignes principales : l'une, » nommée *horizontale,* est censée passer par le milieu de celle qui va d'un » trou auditif à l'autre, et par le tranchant des dents incisives; l'autre ou » *faciale,* va de ce dernier point à la saillie que l'os frontal fait entre les » sourcils ou sur la racine du nez. *L'angle intercepté entre ces deux lignes est l'angle facial.* »

» Je ne puis, faute d'espace, donner ici les figures géométriques qu'ils ont tracées. Je tâcherai cependant d'exposer leur procédé aussi clairement que possible. Ils joignent les milieux des orifices auriculaires par une ligne; ils construisent un triangle isocèle sur cette ligne comme base, et en pre-

nant pour côté double de ce triangle la distance d'un conduit auriculaire au tranchant des incisives. Une perpendiculaire est abaissée du sommet sur la base. Un autre triangle isocèle est construit avec la même base, et a pour côté double la distance du conduit auriculaire au point le plus saillant du front. Une perpendiculaire joint le milieu de cette base au sommet du triangle. Il s'agit dès lors de construire un triangle sur la perpendiculaire du premier triangle isocèle avec la distance des incisives à la partie la plus saillante du front, et la perpendiculaire du second triangle. L'angle compris entre les deux premières lignes est l'angle facial adopté par Cuvier et Geoffroy-Saint-Hilaire. Il me sera facile de prouver, qu'ainsi que l'instrument du docteur Morton et le mien, il donne des résultats et plus sûrs et plus précis.

» Je ferai remarquer, en passant, que Camper est beaucoup plus occupé de la ligne faciale que de l'angle facial, qu'il n'indique que d'une manière accessoire. A la vérité, il n'y a pas de ligne faciale sans l'angle du même nom qui en donne l'inclinaison; mais enfin, dans la pensée de ce dessinateur consommé, la ligne faciale est tout, c'est à elle que les races doivent les caractères de leurs physionomies. Depuis Camper, on fait le contraire, l'angle facial est placé en première ligne, la ligne faciale n'est mentionnée que comme l'un de ses côtés.

» Qu'est-ce donc après tout que l'angle facial de Camper? C'est un compas dont une branche est formée par la ligne faciale, et l'autre par la ligne horizontale menée du conduit auriculaire à un des points du maxillaire déjà indiqué. Or, c'est sur le trajet d'un plan médian vertical antéro-postérieur que se manifestent surtout les variations de la face par rapport au crâne. Ne voit-on pas alors que Camper a mal placé la branche inférieure de son compas, ou la ligne horizontale; que ce n'était pas obliquement et sur les côtés de la face qu'elle devait être appliquée, mais bien dans le plan vertical médian antéro-postérieur? C'est précisément ce qu'ont fait Cuvier et Geoffroy-Saint-Hilaire. Comme on a pu le voir, c'est sur le plan médian vertical antéro-postérieur qu'ils appliquent la branche inférieure de leur compas, bien sûrs d'avoir des résultats mathématiques, en supposant que dans l'exécution compliquée de leurs trois triangles dont les éléments viennent se combiner, il ne se glisse pas d'erreur. Si je suis parvenu à démontrer que les goniomètres faciaux sont basés sur les principes adoptés par Cuvier et Geoffroy-Saint-Hilaire, comme leur emploi est plus facile et cent fois plus prompt, ils devront être préférés. Revenons

donc à l'instrument de Morton d'abord, puis au mien, et tâchons d'apprécier leur valeur respective. »

L'auteur donne ici la description du goniomètre de M. Morton; mais cette description, ne pouvant être comprise sans le secours d'une figure, ne saurait trouver place ici. On trouvera du reste cette description et la représentation de l'instrument dans l'ouvrage de l'anatomiste américain (*Crania americana*, page 250).

La même difficulté s'oppose à ce que nous reproduisions, de la description du goniomètre de M. Jacquart, autre chose qu'une indication générale que l'auteur donne dans les termes suivants :

« Cet instrument est formé essentiellement par deux plans, l'un dit *facial*, s'appliquant sur la saillie du front, et sur le bord alvéolaire du maxillaire supérieur, le tranchant des incisives, ou au-dessous de l'apophyse nasale inférieure; l'autre plan *horizontal*, passant par les milieux des orifices des conduits auditifs, et par le point du maxillaire déjà choisi pour l'autre plan. Ces deux plans sont joints par des charnières, et l'angle qu'ils comprennent entre eux donne l'angle facial. »

Après avoir indiqué la manière dont on doit faire usage de son appareil, M. Jacquart le compare à celui du docteur Morton et les apprécie l'un et l'autre

« L'invention de l'instrument du docteur Morton, poursuit-il, a fait faire un pas immense à la mensuration de l'angle facial. Je ne l'ai pas vu fonctionner; je ne le connais que par la figure assez incomplète qu'il en donne dans son ouvrage. J'ai tâché, en la rectifiant un peu dans l'exécution, de la rendre plus intelligible. Son goniomètre ne me paraît avoir été construit que pour des têtes osseuses. La disposition de la pièce du plan facial ne me semble guère susceptible de s'appliquer sur le vivant. De plus, il ne me paraît pas possible d'opérer avec l'instrument, tel qu'il est, sur une tête de fœtus ou d'un petit animal. Pour un animal de forte taille, il serait entièrement à modifier.

» Mais je soupçonne, ce qui est plus grave, un vice dans sa construction. En effet, une condition essentielle pour bien établir le plan horizontal, c'est que ce plan prolongé coupe par le milieu, au niveau des orifices externes des conduits auditifs, les pivots qui se fixent dans ces conduits. Or l'auteur garde un silence complet sur ce point. N'aurait-il pas saisi toute l'importance de cette condition? La face supérieure des coulants n'est pas dans le plan de la base de son goniomètre; on a donc tout lieu de

craindre que les pièces qui s'introduisent dans les conduits auditifs ne soient pas avec cette base dans les rapports voulus pour que l'instrument soit exact. Le mien me paraît plus précis et plus simple. Il peut s'adapter sur des crânes d'adultes, des têtes de très-jeunes enfants, et même des têtes de fœtus, ou de petits animaux. Il suffit pour cela d'avoir des coulants de rechange avec des pivots plus longs. Pour qu'il puisse servir sur de grands animaux, il ne faut que lui donner de plus grandes dimensions. Il s'applique sur le vivant, sans aucun inconvénient, en revêtant les pivots auriculaires d'une espèce de fourreau en caoutchouc. La manière la plus commode de procéder dans ce cas, c'est de faire passer le plan horizontal immédiatement au-dessous du nez. Enfin, ce qui me paraît important, il permet de prendre l'angle facial au-dessus de la bosse nasale ; ce qui est impossible avec l'instrument du docteur Morton. Il est temps en effet de dégager l'angle facial de cette cause d'erreur, ou, si l'on continue à mesurer cet angle, comme l'auteur précité, en faisant toucher la bosse nasale par le plan facial, qu'on y joigne toujours celui qu'on obtient en plaçant la traverse de la pièce mobile du plan facial de mon instrument à la limite supérieure des sinus, c'est-à-dire à 3 centimètres au-dessus de la suture fronto-nasale.

» Maintenant que l'habile ouvrier qui l'a exécuté vient d'y mettre la dernière main et lui a donné toute la précision dont il est susceptible, je me propose de faire connaître les résultats que m'aura fournis son application sur les nombreux crânes et bustes de la galerie anthropologique du Muséum que M. Serres a la gloire d'avoir fondée. »

ZOOLOGIE. — *Sur les nids de Salanganes;* Note de **M. A. Trécul**, en réponse aux remarques de *M. Montagne*.

(Commissaires précédemment nommés : MM. Milne Edwards, Valenciennes, Tulasne.)

« C'est avec un vif regret que je me vois contraint de prendre aujourd'hui la parole devant l'Académie. Ce n'est point à propos d'une vaine question de priorité que je viens réclamer pour quelques instants son attention; c'est pour défendre ma réputation d'homme intègre, c'est pour

conserver à tout ce que j'ai fait la confiance des savants, et celle de l'Académie en particulier.

» Je me rappelle fort bien qu'à l'occasion de la communication que je fis à la Société botanique, M. Montagne dit que ses observations s'accordaient avec les miennes, et je ne doute point non plus, puisqu'il l'affirme, qu'il n'ait mentionné à cette occasion son article *Phycologie* du *Dictionnaire* de M. Ch. D'Orbigny. Si j'ai alors entendu citer cet article, je l'avais oublié au moment où j'ai écrit la Note présentée le 19 novembre dernier. D'ailleurs je n'aurais eu aucun intérêt à ne pas le mentionner, attendu que l'opinion qui y est exposée est tout autre que la mienne. Divers auteurs, en effet, ont, avant M. Montagne, considéré les nids d'hirondelles comme non formés d'une substance végétale, mais de gélatine ou de mucus; or, qui dit gélatine, mucus, dit matière animale *dépourvue d'organisation*; ces auteurs pensaient donc que des végétaux n'entrent pas dans la composition des nids de Salanganes. Depuis Poivre, depuis Proust, cité par M. Chevreul, des opinions très-diverses ont été proposées. Une étude nouvelle de cette substance n'était donc pas superflue. Celle que j'en ai faite m'a prouvé non-seulement que les nids de Salanganes, usités comme alimentaires, ne sont pas formés d'une matière végétale, mais encore qu'ils ne sont pas composés de gélatine, d'une substance analogue à celle de l'ichthyocolle, comme paraît le penser M. Montagne avec M. Virey. C'est en cela surtout que mon avis est différent du sien. Je dis que ces nids ne sont pas constitués par de la gélatine, parce qu'ils ne se dissolvent pas dans l'eau bouillante, et, par conséquent, ne forment point gelée par le refroidissement.

» Je regrette, puisque mon silence a été mal interprété, de n'avoir pas nommé M. Montagne parmi les savants qui se sont occupés des nids de Salangane, j'ai cité Poivre, Lamouroux, Cuvier, Kuhl, Meyen, Everard Home, Milne Edwards, Pouchet, Mulder, Dœbereiner et Guibourt, tous ceux enfin que je connaissais. Je me trompe; il est un livre que j'ai omis volontairement, c'est la dernière édition de l'*Histoire des drogues simples* du savant M. Guibourt (1849); et ce qui m'a porté à faire cette omission, c'est qu'à la page 58 du tome II j'ai trouvé le passage suivant : « Enfin » la partie supérieure et interne du nid est formée par un lichen terrestre, » blanc, cylindrique, très-fin, qui est, d'après la détermination de M. Mon» tagne, l'*Alectoria crinalis* d'Acharius. »

» L'autorité de M. Montagne est très-grande pour moi, surtout en matière de cryptogamie; mais quand j'étudie une question, je vérifie toujours l'iden-

tité des plantes dont j'ai à parler. Dans cette occasion, je me suis aperçu que le lichen dont il s'agit n'est pas l'*Alectoria crinalis*, mais l'*Usnea plicata*. L'*Alectoria crinalis* sans fructification se distingue de l'*Usnea plicata* en ce que celui-ci a les ramifications de son thallus parfaitement cylindriques, tandis qu'elles sont plus ou moins comprimées dans l'*Alectoria*, principalement à l'insertion des rameaux; dans l'*Usnea*, les plus grosses branches se sectionnent transversalement et circulairement de distance en distance par la dessiccation, jusqu'à un cylindre central plus résistant qui ne se divise pas comme les tissus extérieurs. L'*Alectoria crinalis* n'offre rien de semblable. Je l'ai toujours vu, dans toutes les collections, avec une surface parfaitement continue et sans indication, par conséquent, à l'œil nu, de cette partie superficielle, très-épaisse relativement, distincte du cylindre central. Personne plus que moi n'honore la science profonde de M. Montagne; c'est pourquoi, puisque j'ai été obligé de parler de ce lichen, je dois aussi ajouter quelques mots qui expliqueront la méprise dont il a été l'objet. C'est qu'il est de ceux qui ont un aspect quelquefois bien différent, suivant que les thallus (ou vulgairement les tiges) que l'on a sous les yeux doivent ou non porter des fructifications. Les thallus non fructifères s'allongent ordinairement beaucoup plus, et dans quelques cas ils forment des sortes de filaments grêles plus ou moins rameux, qui se ressemblent beaucoup dans des végétaux même de genres différents. C'est ce qui a lieu pour l'*Alectoria crinalis* et pour l'*Usnea plicata*, et c'est avec un tel *Usnea plicata* qu'est fait le nid pour lequel M. Montagne fut consulté. Ce savant cryptogamiste, à la simple vue de ce lichen, reconnaissant le port de l'*Alectoria crinalis*, n'ayant sans doute pas l'*Usnea plicata* présent à l'esprit, le désigna comme un *Alectoria*. Il n'est personne à qui de telles méprises ne soient arrivées.

» Puisque je suis dans l'obligation de me justifier de certaines omissions, je vais essayer de prévenir les réclamations qui pourraient être faites en faveur de quelques auteurs. Je commencerai par Buffon : je ne l'ai pas nommé parce que les renseignements fournis par Poivre sont consignés dans ses œuvres admirables que tout le monde connaît. Si je l'eusse nommé, il eût fallu que je fisse la part du voyageur et celle du grand naturaliste. De telles discussions seraient déplacées dans les *Comptes rendus*. Pour la même raison, j'ai dû être très-bref à l'égard de l'illustre Cuvier, de M. Lesson et de M. Pouchet; j'ai été même trop bref, car j'ai dit seulement qu'ils regardent les nids de Salanganes comme formés de fucus ; j'aurais dû dire que

leur opinion est que les Salanganes ingèrent les fucus dans leur estomac, et les rejettent ensuite imprégnés de suc gastrique, pour en construire leurs nids. On concevra quelques doutes sur la réalité de cette ingurgitation si l'on a égard à la consistance des fucus que l'on a dit être employés par ces oiseaux; le doute s'accroîtra pour peu qu'on se rappelle que les hirondelles ne vivent pas de végétaux, mais d'insectes. Enfin, l'assertion paraîtra inadmissible quand, après un examen des nids de Salanganes tel que celui que j'ai fait, on aura reconnu que la substance de ces nids ne renferme pas d'éléments cellulaires des plantes. Or le suc gastrique passe pour ne pas dissoudre complétement les matières végétales; de plus, ce même suc gastrique est toujours fortement acide : il contient de l'acide acétique suivant les uns, de l'acide lactique suivant les autres, et de l'acide chlorhydrique libres. Des éléments de cette nature, c'est-à-dire acides comme le suc gastrique, conviennent peu pour la confection d'un nid. Et, en effet, on ne retrouve pas la moindre trace de ces acides en liberté dans les nids des Salanganes, qui sont parfaitement insipides, et qui donnent des vapeurs ammoniacales bleuissant le papier de tournesol rougi, quand on en chauffe un fragment dans un tube de verre, ainsi que je l'ai dit dans ma précédente communication. »

Après la lecture de cette Note de *M. Trécul*, **M. Montagne** demande la parole et s'exprime ainsi :

« Je n'avais pas l'intention de rentrer dans le débat, mais les récriminations pour le moins fort étranges que l'Académie vient d'entendre me forcent à répondre. Ma réponse sera brève.

» On prétend, en premier lieu, que j'ai confondu quelques filaments du thalle stérile de l'*Usnea plicata*, Ach., avec ceux de l'*Evernia ochroleuca*, var., *crinalis*, Fries. Je me rappelle en effet fort confusément, car il y a de cela quelque vingt ans, qu'un lichen, je ne sais plus lequel, me fut présenté dans le musée botanique de M. le baron Delessert par M. Guibourt, qui désirait en savoir le nom. Je ne me souviens plus toutefois si ce lichen entrait ou non dans la structure d'un nid de Salangane. Quant à l'erreur qu'on me reproche, si erreur il y a, ce dont je ne demeure pas convaincu, il n'est pas un lichenographe qui ne sache combien la confusion est facile entre quelques brins de lichens voisins privés de fructifications, surtout quand on les observe, comme on le faisait alors, à l'aide d'une simple loupe et sans entrer dans

l'examen de la structure intime du thalle. Dans ces déterminations, faites pour ainsi dire au pied levé, de productions si polymorphes, y a-t-il lieu de s'étonner qu'il y ait quelquefois confusion? Il serait bien plus surprenant que le contraire ne fût jamais arrivé, lorsque, comme moi, on a été à même de mettre des noms à plus de deux cent mille échantillons de plantes cryptogames reçues de tous les coins de la terre, et de le faire la plupart bénévolement pour obliger des botanistes ou de simples amateurs et propager le goût de la science aimable, si peu développé parmi nous. Je n'ai d'ailleurs jamais prétendu être infaillible.

» On affirme en outre que je semble me ranger à l'opinion de Virey, et conséquemment à comparer la substance des nids d'Alcyons à de l'ichthyocolle. Si l'on veut bien me relire, on verra que je n'ai rien écrit de semblable. Dans cet article général PHYCOLOGIE, qui n'était point, je le répète, et ne pouvait être un Mémoire *ex professo* sur les nids de Salangane, je n'avais à citer personne, me proposant pour unique but, non de dire ce qu'étaient positivement, mais ce que n'étaient point ces nids.

» Pour terminer, j'ajouterai que, comme j'ai déjà eu l'honneur de le dire lundi dernier à l'Académie, il n'y a absolument rien ni dans ma Note ni dans l'article cité du Dictionnaire, qui donne lieu de supposer que j'aie élevé des prétentions à une priorité absolue sur le point en question. D'autres ont pu sans doute avant moi manifester l'opinion que les nids de Salangane n'étaient pas formés de débris d'algues marines, mais je crois avoir été le premier à la confirmer par l'observation microscopique de leur substance. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ANATOMIE COMPARÉE. — *Observations histologiques sur le grand sympathique de la sangsue médicinale; par* **M. E. FAIVRE.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Milne Edwards, Coste, de Quatrefages.)

« On retrouve dans la sangsue médicinale les deux grandes formes du système nerveux. Le système de la vie animale y était bien connu; nous faisons connaître pour la première fois le système *nerveux de la vie organique*.

» Ce système consiste en réseaux très-complexes et en cordons peu nombreux qui s'étendent sur toute la surface de l'estomac multiloculé de la sangsue, spécialement sur sa face ventrale ou inférieure.

» Il nous a été impossible de saisir dans aucun autre organe des traces de ce système nerveux.

» Les réseaux et les cordons sont formés par les éléments ordinaires, les cellules et les tubes. Ces éléments ne diffèrent essentiellement des tubes et des cellules de la vie animale, ni par la forme, ni par le volume, ni par la structure, ni par les réactions chimiques. Les différences portent spécialement sur le groupement et l'association des éléments.

» Dans le système gastrique, les cellules sont éparses, indépendantes; elles sont réunies pour constituer les ganglions ou masses centrales dans le système de la vie animale.

» Dans le système gastrique, les tubes naissent isolément par deux ou par quatre de la cellule; ils se montrent flexueux dans leur parcours et vont se terminer tantôt dans une autre cellule, tantôt par anastomose dans d'autres tubes. Dans le système nerveux de la vie animale, au contraire, les tubes ne marchent jamais isolés, mais par groupes; ils s'anastomosent rarement les uns avec les autres; ils ne sont pas flexueux, mais droits; enfin ils sont entourés d'une enveloppe commune.

» Nous avons vu une seule fois un tube se terminer nettement sur un vaisseau; plusieurs fois nous avons constaté la communication de tubes isolés de la vie organique avec les faisceaux nerveux qui émanent des ganglions de la vie animale.

» Il ressort de nos études que les centres de la vie organique sont anatomiquement indépendants des centres de la vie animale, ces derniers n'étant que la réunion d'un nombre considérable de cellules ou unités nerveuses.

» Nous ferons observer que nous n'avons pas confirmé par nos recherches la distinction des tubes larges et des tubes minces; au contraire, nous avons montré que les tubes de la vie organique peuvent varier considérablement de volume. »

ZOOLOGIE. — *Observations sur les Coléoptères vésicants des environs de Montevideo; par* **M. A. Courbon.** (Extrait.)

(Commissaires, MM. Duméril, Milne Edwards, Valenciennes.)

« On trouve aux environs de Montevideo trois espèces de Cantharides, la Cantharide pointillée (*Lytta adspersa*, Klug, *Epicauta adspersa*, Dejean), la Cantharide à points enfoncés (*Epicauta cavernosa*, Reiche) et la Cantharide veuve (*Lytta vidua*, Klug, *Causima vidua*, Dejean). Ces trois espèces de Cantharides, dont j'ai déposé plusieurs échantillons au Muséum d'Histoire naturelle le 14 juillet 1855, sont vésicantes d'une manière marquée quoique à des degrés différents, et chacune d'elles a sa plante sur laquelle elle vit exclusivement. La première, la Cantharide pointillée, qui est de beaucoup la plus commune, est aussi de beaucoup la plus active; son énergie est même plus grande que celle de notre Cantharide officinale. Mais à cette activité plus grande, elle joint une autre particularité fort intéressante tant au point de vue de la science que de la thérapeutique et qui la met bien au-dessus de la Cantharide des boutiques : elle ne détermine jamais la moindre irritation sur les organes génito-urinaires.

» La *Cantharide pointillée* (*Lytta adspersa*, Klug, *Epicauta adspersa*, Dej.) est longue de 13 à 16 millimètres au plus ; ses élytres, son corselet, sa tête, son abdomen sont gris cendré, uniformément criblés de petits points noirs ; ses antennes sont noires et ses pattes jaunâtres ou plutôt roussâtres. Cette couleur grise qui la recouvre en entier, à l'exception des antennes et des pattes, est formée par de petites écailles pulvérulentes. Ces dernières peuvent s'enlever par un frottement un peu rude, et alors l'insecte devient noir. Cette Cantharide est très-commune aux environs mêmes de la ville de Montevideo. Elle vit sur le *Beta vulgaris*, var. *cicla* (De Cand., *Prodr.*, pars XIII, sect. 11, page 55, sp. 3, var. E), herbe qui est également très-commune dans les lieux qui nous occupent. Jamais il ne m'est arrivé de la rencontrer sur d'autres plantes. On la trouve dans les mois de décembre, janvier, février et mars. Mais c'est surtout dans les mois de janvier et de février qu'elle pullule sur la bette commune. et quelquefois elle est si abondante, que l'on voit la plante qui la nourrit disparaître entièrement sous l'immense quantité de ces Coléoptères. La récolte en est très-facile ; elle doit se faire de préférence vers le soir, moment de la journée où ces

insectes sont moins agiles et où ils s'abattent sur la plante précitée. On pourrait également la faire avec avantage le matin ; mais on devra toujours choisir les mois de janvier et de février si l'on veut que la récolte soit abondante. On peut les recueillir de la manière suivante. On se munit d'un sac en toile de grandeur convenable au fond duquel on dépose quelques feuilles de bette. Puis, arrivé sur le lieu de la récolte, on coupe près de leur racine les tiges de cette plante chargées de Cantharides et on les secoue dans le sac pour y faire tomber ces insectes. De cette manière on en ramasse toujours en très-peu de temps une grande quantité. La récolte faite et de retour chez soi, on transvase les Cantharides dans un grand bocal à large ouverture qu'on remplit le plus possible. On le bouche ensuite hermétiquement et on l'expose à la chaleur solaire. Les Cantharides ne tardent pas à périr asphyxiées, et cela d'autant plus promptement que le flacon a été mieux rempli. Telle est la manière dont j'ai toujours recueilli et fait périr ces vésicants. On pourrait peut-être les faire périr d'une manière plus simple encore en les laissant dans le sac qui a servi à les recueillir et en exposant ce sac parfaitement clos à la vapeur du vinaigre bouillant.

» Cette Cantharide exige, ainsi que nous l'avons dit, moins de temps que la Cantharide officinale pour produire la vésication, mais son trait le plus remarquable on le connaît déjà, c'est de ne produire aucune irritation sur les organes génito-urinaires. Voici comment j'ai été conduit à découvrir cette précieuse particularité. Durant les années 1853, 1854 et 1855, j'eus à traiter, à bord du brick *le Chasseur*, un homme atteint d'hépatite chronique bien caractérisée qui, à des intervalles plus ou moins longs, passait à l'état aigu. Alors il y avait fièvre revenant quelquefois par accès le soir; gonflement de l'hypocondre droit et douleur atroce dans cette région, douleur qui arrachait des cris au malade et le forçait à se tenir en double. Ce symptôme de douleur cédait toujours comme par enchantement à l'application d'un ou de deux larges vésicatoires volants *loco dolenti*, tellement qu'à la fin le malade réclamait l'emploi de ce moyen aussitôt qu'il sentait le retour de ses souffrances. Or, sur ce même malade, j'opérai le plus souvent la vésication au moyen de la Cantharide pointillée. A chaque fois, l'action fut produite sans qu'il y eût aucune irritation du côté des organes génitaux. Mais deux fois où, à défaut de Cantharide pointillée, j'employai la Cantharide officinale, le malade eut à souffrir de l'action du médicament sur les organes urinaires.

» Depuis que j'eus reconnu l'intéressante propriété de la Cantharide poin-

tillée de Montevideo, je l'employai toutes les fois que j'ordonnai un vésicatoire. Ainsi j'en fis usage six fois dans le cas de sciatiques rebelles siégeant soit d'un côté seulement, soit des deux côtés, et qui ne cédèrent qu'à l'emploi de vésicatoires appliqués au niveau de l'endroit où le nerf sciatique sort du bassin; quatre fois dans le cas de pleurésie; trois fois dans le cas de bronchite chronique; deux fois à la fin de la pneumonie, et dans tous ces cas je ne vis jamais aucune irritation ni de la vessie ni du canal de l'urètre. Je sais bien, et tous les praticiens savent aussi, que la Cantharide *officinale* est loin de produire toujours des accidents du côté de la vessie. Mais le fait observé sur mon premier malade, et qu'on trouvera exposé avec tous ses détails dans ce Mémoire, prouve rigoureusement, ce me semble, la curieuse immunité de la Cantharide de Montevideo relativement aux organes génito-urinaires. Et si à ce fait qui parle si hautement nous ajoutons l'imposante autorité de M. Bonpland, il ne peut rester le moindre doute sur le point qui nous occupe.

» La *Cantharide à points enfoncés* (*Epicauta cavernosa*, Reiche) est à peu près de même grandeur que l'espèce précédente. Sa tête et son corselet sont jaunes, celui-ci avec trois petites lignes noires longitudinales plus ou moins bien dessinées, celle-là avec de tout petits points noirs; les élytres sont d'un jaune plus ou moins foncé et criblés de gros points noirs, *luisants, irréguliers, enfoncés*, bien différents des points superficiels et petits de l'espèce précédente. Elle a le dessous du corps couvert de poils jaunes et les pattes roussâtres. Cette espèce est rare. Je l'ai toujours rencontrée sur l'*Eryngium paniculatum* (*Prodr.*, pars IV, pag. 96, sp. 65), Ombellifère très-commune au Cerro de Montevideo. C'est en vain que je l'ai cherchée sur d'autres plantes. J'ai expérimenté pour la première fois cette Cantharide le 12 septembre 1852; elle est à peu près aussi vésicante que la Cantharide officinale.

» La *Cantharide veuve* (*Lytta vidua*, Klug; *Causima vidua*, Dejean) est très-grosse; elle a de 22 à 27 millimètres de longueur; elle est entièrement noire, présentant seulement à l'extrémité postérieure de ses élytres un tout petit bord ou liséré blanchâtre peu marqué. Cette Cantharide est commune, quoique beaucoup moins que la Cantharide pointillée. Elle vit sur deux Légumineuses, l'*Adesmia pendula* et l'*Adesmia punctata* (*Prodr.*, pars II, pag. 319, sp. 6 et 7), mais surtout sur l'*Adesmia pendula*, plantes qui couvrent le Cerro de Montevideo et dont elle dévore les fleurs. Je ne l'ai rencontrée que dans les mois de novembre, décembre et janvier,

époque à laquelle fleurissent les plantes susdites. Cette Cantharide peut être récoltée comme la Cantharide pointillée. Ses propriétés vésicantes sont au moins aussi énergiques que celles de notre Cantharide officinale. Quoique moins commune que la Cantharide de la bette, elle pourrait encore être employée avec assez d'avantage à cause de ses grandes dimensions. Il serait très-intéressant de constater si elle partage la précieuse propriété de la Cantharide pointillée : je regrette beaucoup de n'avoir pu faire des expériences à ce sujet.

» Ne considérant que la vertu vésicante des trois Cantharides des environs de Montevideo, on voit que la Cantharide pointillée est plus énergique que la Cantharide officinale; que les Cantharides veuve et à points enfoncés le sont à peu près au même degré. Dans ces trois Cantharides, le principe vésicant réside exclusivement dans les parties molles ou internes; les parties extérieures, c'est-à-dire les parties dures, cornées, qui forment le squelette de ces insectes, ne jouissent d'aucune propriété épispastique. J'avais cru d'abord que les parties molles de l'abdomen et du thorax avaient le privilége d'être le siége exclusif du principe actif, m'appuyant sur ce que M. Farines de Perpignan avait écrit, en 1835, qu'il en était ainsi pour la Cantharide officinale; mais j'ai reconnu par des expériences multipliées que les parties molles de toutes les régions jouissaient de la même propriété. Ainsi les parties intérieures de la tête et des cuisses, que j'ai expérimentées isolément, jouissent d'une efficacité non moins grande que les parties internes de l'abdomen et du thorax, tandis que la charpente de ces régions, à laquelle il faut joindre les antennes et les portions des pattes qui ne se composent que de parties dures, sont complétement inertes. J'ai fait ces expériences isolément pour les trois Cantharides de Montevideo, et je les ai répétées absolument avec les mêmes résultats pour la Cantharide officinale. »

ANATOMIE COMPARÉE. — *De l'hermaphrodisme chez certains Vertébrés; par* **M. Dufossé.**

(Commissaires précédemment nommés : MM. Valenciennes, de Quatrefages, Coste.)

L'étendue de ce travail ne permettant pas de l'insérer en entier dans le *Compte rendu*, nous devons nous borner à reproduire ici le résumé que l'auteur en présente lui-même dans les termes suivants :

« Les faits discutés dans ce Mémoire permettent, si nous ne nous trompons, de conclure :

» 1°. Que chez les Perches de mer, la ponte et l'éjaculation sont des phénomènes qui restent constamment concomitants, qu'ils soient physiologiques ou morbides;

» 2°. Que ces Acanthoptérygiens doivent être rangés parmi les hermaphrodites dont le sperme ne peut féconder les œufs qu'en dehors du corps de l'animal où ces produits sont mis en contact, après avoir été expulsés simultanément par chaque individu, sans qu'il ait été provoqué à pondre ou à éjaculer sa semence, soit par un véritable accouplement, soit par l'approche d'un individu de son espèce, soit enfin par la présence d'œufs provenant d'un autre hermaphrodite;

» 3°. Que la simultanéité de la ponte et de l'éjaculation, dans les circonstances d'isolement que nous avons précisées, implique nécessairement que chacun de ces hermaphrodites féconde les œufs qu'il produit.

» Nous avions dessein d'ajouter ici un chapitre dans lequel nous avons mis en parallèle les deux appareils reproducteurs de nos Serrans et établi la comparaison entre les cas d'hermaphrodisme observés chez les Vertébrés et les organes de la génération de nos Percoïdes. Reconnaissant actuellement que nous dépasserions trop les limites que nous devons imposer à cet écrit, si nous y donnions place à ce chapitre, nous extrairons de l'étude comparative qu'il contient les principales conséquences dont nous rapporterons le sommaire dans les propositions que voici :

» I. Il existe de plus profondes différences entre les organes mâles et les organes femelles des Poissons osseux, qu'on n'en avait soupçonné jusqu'à ces derniers temps.

» II. Lorsque, par exception, chez les Poissons ordinaires, le volume de l'ovaire est considérablement plus grand que celui du testicule et que le poids de ce dernier organe est au poids du premier, par exemple, $:: 1 : 5\frac{1905}{10000}$ (il en est ainsi chez nos Serrans), cette dissemblance est en rapport, d'une part avec la quantité différente de matière que chaque organe doit fournir pour coopérer à la reproduction, et d'autre part avec les conditions dans lesquelles a lieu la fécondation.

» III. Dans tous les cas d'hermaphrodisme anomal bien constatés chez les Poissons, on a toujours trouvé les appareils générateurs disposés suivant un

ordre essentiellement différent de celui qui a présidé à l'arrangement des organes de la génération des Perches de mer.

» Ces parties sexuelles atteintes de déviation organique diffèrent, par leur conformation, beaucoup moins des organes de la propagation de la plupart des autres Acanthoptérygiens, que des appareils générateurs de nos Percoïdes.

» IV. Les dissemblances qui séparent les appareils de la reproduction de nos Serrans, de tous les cas d'hermaphrodisme tératologique qu'on a rencontrés jusqu'à nos jours chez les Vertébrés, réfutent péremptoirement l'invraisemblable conjecture d'après laquelle on considérerait les Perches de mer comme des hermaphrodites par anomalie.

» V. Les dissemblances précédentes contredisent plusieurs assertions hasardées sur les conditions qui, suivant quelques auteurs, Mekel entre autres, s'opposeraient à la réalisation de l'hermaphrodisme complet comme cas tératologique ou la favoriseraient.

» Enfin elles montrent ce que l'on doit penser des causes métaphysiques et physiques qui, selon le sentiment de certains savants, rendent impossible l'hermaphrodisme parfait chez les Vertébrés.

» La portée de plusieurs des propositions qu'on vient de lire dépasse le cercle dans lequel nous avons dû circonscrire le sujet que nous traitons ici; mais le sens de la troisième et de la quatrième s'applique directement à la question qui est l'objet de ce travail et en confirme la solution. C'est en constatant cette confirmation que nous terminerons ce Mémoire. Son ensemble conduit aux résultats que nous résumerons dans les conclusions suivantes :

» 1°. Contrairement à l'opinion généralement accréditée, il y a des Vertébrés qui, à l'état normal, sont hermaphrodites, et ce ne sont par ceux dont l'organisation est considérée comme étant la plus dégradée.

» 2°. Les individus des espèces *Serranus scriba, Serranus cabrilla* et *Serranus hepatus* sont au nombre de ces hermaphrodites.

» 3°. Chaque individu de ces trois espèces produit des œufs qu'il féconde dès qu'il les a pondus. »

PHYSIOLOGIE. — *Mémoire sur les effets de la compression des nerfs; par* MM. les Drs **J.-B. Bastien** et **A. Vulpian**. (Extrait par les auteurs.)

(Commissaires, MM. Serres, Flourens, Rayer.)

« Pour étudier les effets produits par la compression des nerfs, nous avons fait un très-grand nombre d'expériences variées sur nous-mêmes, et nous les avons fait répéter par d'autres personnes. Toutes ces expériences nous ont donné des résultats constants qui nous semblent dignes d'intérêt, résultats que nous développons dans notre Mémoire, et dont nous ne pouvons donner ici qu'un court résumé.

» I. Nos expériences ont été faites, pour les membres inférieurs, sur le tronc du nerf sciatique, sur le nerf sciatique poplité externe; pour les membres supérieurs, sur les nerfs radial, cubital et médian réunis, et isolément sur chacun de ces nerfs. Dans notre Mémoire, nous avons consigné, avec de grands détails, une observation complète de compression du nerf sciatique, et une observation non moins complète de compression de l'ensemble des nerfs médian, radial et cubital. Ces deux observations peuvent servir de type pour toutes les autres.

» II. Les effets de la compresion des nerfs se divisent naturellement en deux périodes. La première commence au moment où l'on a établi la compression, et se termine à l'instant où on la cesse: nous la nommons *période d'aller* ou *d'augment;* la seconde débute au moment où on a cessé la compression, et finit lorsque les parties qui sont sous la dépendance des nerfs comprimés reviennent définitivement à leur état normal: nous la nommons *période de retour* ou *de déclin*.

» A. *Période d'augment.* — D'après nos expériences, cette période se subdivise en quatre stades. Ce sont: 1° un stade de fourmillements; 2° un stade intermédiaire ou de rétablissement momentané de l'état normal; 3° un stade d'hyperesthésie; 4° un stade d'anesthésie et de paralysie musculaire.

» 1°. *Stade de fourmillements.* — Ce stade est caractérisé par différents phénomènes, tels que fourmillements, picotements, sensation de vibrations, fausses crampes quelquefois, et souvent sensation de chaleur qui se continue pendant toute la période d'augment. La sensibilité tactile et la motilité sont intactes. Ce stade commence quelquefois dès que l'on a comprimé les nerfs; il dure de deux à dix minutes et au delà.

» 2°. *Stade intermédiaire.* — Les fourmillements, vibrations, etc., s'évanouissent, et tout semble rentrer dans l'état normal. Durée : de quelques secondes à un quart d'heure.

» 3°. *Stade d'hyperesthésie.* — Les sensibilités de tact, de chatouillement, de température s'exaltent; tous les autres modes de la sensibilité cutanée participent plus ou moins à cette hyperesthésie. Il n'y a encore rien dans les muscles. Il est impossible d'assigner une durée quelconque à ce stade qui n'est pas limité d'une façon précise et qui se mêle nécessairement, sur sa fin, avec le dernier stade, dont nous ne l'avons séparé qu'à cause de la netteté de ses principaux phénomènes.

» 4°. *Stade d'anesthésie et de paralysie musculaire.* — L'hyperesthésie passe peu à peu des parties superficielles aux parties profondes; et en même temps les diverses sensibilités qui étaient exagérées se pervertissent (1) les unes après les autres et disparaissent peu à peu; leur disparition est de même successive. Cette marche propre, successive et pour ainsi dire isolée que suit chaque mode de la sensibilité dans sa disparition, explique comment, dans ce stade, au moment où la sensibilité tactile est paralysée, la sensibilité à la douleur est pervertie et exagérée souvent à un degré extrême. Cependant les parties profondes sont encore hyperesthésiées : on éprouve dans les muscles de la courbature, des douleurs plus ou moins vagues, quelquefois des crampes; un peu plus tard les mouvements deviennent moins faciles et arrivent progressivement à être impossibles. Nous cessons la compression au moment où la paralysie musculaire est devenue complète. Durée variable de quelques minutes à un quart d'heure.

» B. *Période de déclin.* — Cette période se divise naturellement, comme la première, en quatre stades dont les deux premiers, comme les deux derniers de la période d'augment, empiètent l'un sur l'autre et sont peu distincts.

» 1°. *Stade de paralysie de la sensibilité et du mouvement.* — Ce stade n'est que la continuation du dernier stade de la première période. Les douleurs profondes disparaissent; les paralysies cutanées et musculaires sont encore complètes pendant quelque temps. Durée : de quelques secondes à une, deux minutes au plus.

(1) Avant de passer de l'hyperesthésie à l'anesthésie, la sensibilité tactile donne des sensations de sable, de gravier; la sensibilité à la douleur, des sensations très-vives de brûlure, sensations excitées aussi par le contact des corps froids quelque temps avant que ce contact cesse d'être perçu.

» 2°. *Stade d'hyperesthésie de retour.* — On peut exécuter quelques mouvements volontaires peu étendus; les différentes sensibilités renaissent. Elles sont d'abord perverties; elles s'exagèrent ensuite, et, pendant que la motilité devient à peu près normale, la sensibilité, dans tous ses modes, sauf celui relatif à la température, rentre complétement dans son état physiologique. Durée : de quelques secondes à une minute le plus souvent.

» 3°. *Stade intermédiaire de retour.* — État normal de la motilité et de la sensibilité. La sensibilité à la température est seule encore obtuse dans ce stade qui, de même que les précédents, a une courte durée.

» 4°. *Dernier stade.* — Il est difficile de donner un nom à ce stade qui est très-complexe. Une invasion rapide et centrifuge de froid marque le début. A ce froid succède une pesanteur extrême qui immobilise le membre pendant quelques instants. A ce moment, on éprouve un malaise inexprimable, lipothymique chez certaines personnes, et une sorte d'agacement qui semble remonter du membre jusqu'aux centres nerveux. Des contractions spontanées, quelquefois de vraies crampes se montrent dans les muscles; la volonté, d'abord gênée dans son exercice, reprend son pouvoir, mais incomplétement. Les mouvements sont indécis et mal réglés. En même temps se montrent des fourmillements très-prononcés; on sent des vibrations très-fortes, tout le membre semble composé de cordes vibrantes. Puis les mouvements se régularisent, les fourmillements et les vibrations diminuent, disparaissent peu à peu, et tout rentre dans l'état normal. La sensibilité à la température renaît après toutes les autres. Durée variable de quelques minutes à un quart d'heure.

» III. La période d'aller et celle de retour offrent, l'une avec l'autre, une ressemblance frappante; mais l'ordre des phénomènes est renversé, la marche est inverse. Lorsque, par des circonstances que nous avons cherché à apprécier, quelques phénomènes manquent dans la période d'aller, ils manquent presque toujours aussi dans la période de retour. On peut lever la compression à chacun des stades de la première période, et la seconde période commence par le stade correspondant.

» IV. Nos expériences offrent un tableau auquel on peut comparer les diverses paralysies pathologiques, et cette comparaison pourrait faire avancer l'étude de la marche des paralysies. Nous avons déjà recueilli plusieurs cas dans lesquels la marche était, à peu de chose près, la même que dans nos expériences.

» On peut arriver aussi, au moyen de ces expériences, à acquérir quel-

ques notions sur la nature et la valeur des phénomènes si variés que présente l'étude de la sensibilité dans les maladies nerveuses et principalement dans l'hystérie. Le pronostic des paralysies pourra peut-être tirer quelques lumières de nos observatiens. Il serait possible de savoir si une paralysie est dans sa période ascendante ou dans celle de déclin, si elle touche à sa fin, etc.,.... Il ressort de notre travail que la sensibilité est altérée plus rapidement que le mouvement, et que l'anesthésie semble indiquer une atteinte moins profonde du système nerveux que la paralysie du mouvement.

» V. Ces expériences présentent un moyen aisé d'étudier physiologiquement sur soi-même la distribution des nerfs des membres, soit dans la peau, soit dans les muscles; de reconnaître l'effet de la paralysie de certains groupes de muscles sur les mouvements des muscles congénères ou antagonistes, sur les attitudes du membre.

» Plusieurs physiologistes ont établi que la sensibilité cutanée a des modes spéciaux et distincts qui peuvent être altérés et même abolis isolément. Telles sont les sensibilités de toucher, de chatouillement, de température, de douleur, etc. Nos expériences confirment plusieurs de ces distinctions en montrant que ces diverses sensibilités s'hyperesthésient, se pervertissent et s'anesthésient séparément et successivement.

» L'étude de la sensibilité musculaire peut être faite, par des expériences de cette nature, dans toutes ses modifications : dans sa perversion, dans son hyperesthésie et dans son anesthésie; dans son influence sur les contractions des muscles; car les altérations qu'elle subit sont plus ou moins liées aux lésions de la motilité volontaire et ont une marche qui leur est souvent propre.

» VI. En résumé : une première et attentive exploration nous a fait voir que l'étude des effets de la compression des nerfs, de ces phénomènes très-connus, mais peu analysés jusqu'à présent, était une mine très-riche et pouvait être féconde en résultats applicables à la physiologie et à la pathologie du système nerveux. »

ANATOMIE COMPARÉE VÉGÉTALE. — *Plantes aquatiques. Ordre des Alismacées; par* **M. Ad. Chatin**. (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Botanique.)

« Je passerai sous silence tout ce qui a trait à ce qu'on peut appeler l'anatomie descriptive (à laquelle je consacre cinq planches) des Alismacées,

pour donner la substance de quelques-unes des remarques dont je fais suivre celle-ci, considérée tant dans ses rapports avec la circonscription des groupes de l'ordre, qu'avec l'anatomie générale et la physiologie.

» I. *Rapports avec les caractères ou la circonscription des groupes naturels compris dans les Alismacées.* — Les diverses *espèces d'Alisma* diffèrent anatomiquement entre elles. Si l'*A. ranunculoides* (*Baldellia*, Parlatore) a dans sa tige florale la disposition générale du système fibro-vasculaire de l'*A. Plantago*, il diffère par le nombre des faisceaux adossés au cercle fibreux ainsi que par la structure des feuilles et la nature du parenchyme cortical des tiges. Quant à l'*A. natans*, qui tient au *Baldellia* par la présence de fibres-cellules dans les racines, il se distingue tellement par l'absence de vaisseaux dans ces derniers organes, par le manque de cercle fibreux et par une certaine asymétrie des faisceaux fibro-vasculaires de ses tiges florales, qu'on est porté à voir dans sa structure l'indication d'un genre à former.

» Les trois *genres Alisma*, *Damasonium* et *Sagittaria* ne se distinguent pas moins par leurs caractères anatomiques que par leurs caractères morphologiques. Le *Sagittaria* qu'éloignent des premiers ses fleurs hermaphrodites, etc., est tenu à une distance correspondante par la symétrie du double système fibro-vasculaire de ses tiges. Quant au *Damasonium*, dont les analogies avec l'*Alisma* sont plus intimes, il se distingue bien cependant par son système fibreux disposé dans les axes floraux en un cercle brisé et par un ensemble de plusieurs autres caractères.

» Les caractères anatomiques propres à l'ordre lui-même ne seront exposés qu'après avoir traité des Butomées et des Juncaginées, qui étaient autrefois comprises dans les Alismacées et leur tiennent par des liens étroits. On reconnaîtra alors en particulier que les Juncaginées, dont M. Ad. Brongniart et d'autres savants botanistes ne font qu'une tribu, se distinguent plus encore des Alismacées par leurs caractères anatomiques que par leurs caractères morphologiques.

» II. *Rapports avec l'anatomie générale.* — La localisation et la disposition symétrique de la charpente fibro-vasculaire des Alismacées se montrent à un degré incomparablement plus élevé dans les axes floraux que dans les axes à feuilles ou tiges proprement dites. Ainsi, tandis que le système fibreux n'existe isolément chez aucune de celles-ci, il forme un cercle complet dans les premiers. Des différences non moins grandes se présentent pour le système fibro-vasculaire dont les faisceaux, épars dans le parenchyme des tiges, s'ordonnent symétriquement dans les axes floraux

en un ou deux cercles formés ordinairement d'un nombre donné d'éléments.

» Les lacunes ou canaux aériens ont offert, dans leur disposition, quelques faits assez généraux (non-seulement dans les Alismacées, mais aussi dans les ordres voisins) pour être dès à présent signalés, et qui se rapportent, les uns aux racines, les autres aux tiges ou rhizomes et aux axes floraux. Elles manquent dans les divisions ultimes des racines, font encore défaut quelquefois dans le corps des racines lui-même (*Damasonium*, *Sagittaria*), où d'ailleurs elles sont privées de diaphragmes (ainsi que dans la plupart des tiges-rhizomes). Les lacunes existent au contraire habituellement dans les tiges, mais plus constamment dans le parenchyme cortical qu'au milieu du parenchyme central, plus grandes dans le premier que dans le second : ici sont les dépôts de fécule de la plante, là le siége de l'activité vitale. Enfin, à mesure que l'on s'élève vers les dernières ramifications de l'axe floral, les lacunes disparaissent ordinairement, comme dans les dernières radicelles, pour faire place à un tissu compacte souvent féculifère.

» Sous le rapport de la nature des tissus, on remarquera, dans les racines de l'*Alisma natans* et du *Baldellia*, la présence de *fibres-cellules*, élément que j'ai ainsi désigné pour rappeler sa nature, qui tient à la fois des cellules par la présence de corps organisés (de fécule ordinairement) dans son intérieur, et des fibres ligneuses par sa forme, l'épaisseur de ses parois et son siége autour des vaisseaux. Il faut aussi signaler l'absence de tous vaisseaux dans les racines du *Baldellia* et du *Damasonium*, ainsi que celle de véritables trachées dans les racines de l'ensemble des Alismacées. Mais, de tous les faits anatomiques, celui sur lequel j'appelle le plus l'attention consiste en la présence de chlorophylle dans des épidermes pourvus cependant de stomates. Cette structure, que j'ai observée à divers degrés dans la généralité des Alismacées, a son caractère le plus tranché dans le *Damasonium* et le *Baldellia*, plantes qui l'offrent sur l'une et l'autre face de leurs feuilles. A l'organisation de ces plantes se lie, comme je l'ai déjà indiqué pour le *Neptunia*, etc., la possibilité pour elles de vivre indifféremment dans l'air ou dans l'eau, milieux dans lesquels elles respireront, suivant les circonstances, ou par leurs stomates (poches à air) ou à travers leur membrane parenchymateuse (membrane branchiale).

» L'*Alisma natans* offre lui-même le type d'une organisation jusqu'ici non observée parmi les plantes flottantes, savoir des feuilles à face supérieure recouverte non par un épiderme à cellules vides comme on l'admet

trop exclusivement, mais par un épiderme aussi bien chromulifère que stomatifère. Le *Trapa* et un certain nombre d'autres plantes partagent avec l'*Alisma natans* cette organisation, qui entraîne l'exercice de l'acte respiratoire lorsque les feuilles, au lieu d'être exactement flottantes comme celles du *Nymphæa* ou du *Victoria*, viennent à être submergées.

» Un autre point grave de physiologie, l'*influence des milieux* sur l'organisation, est éclairé par l'*Alisma* et le *Sagittaria*, dont les individus profondément immergés ne produisent que des feuilles graminiformes privées à la fois de vrai pétiole, de vrai limbe et de stomates, en même temps que leur système vasculaire se simplifie. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Observations sur les orages dans les montagnes des Pyrénées; par* M. LARTIGUE.

(Commissaires précédemment nommés : MM. Pouillet, Babinet, Bravais.)

« Il y a peu d'orages en hiver dans les montagnes des Pyrénées, mais aussitôt que la température s'élève, ils deviennent moins rares; ils sont même assez fréquents en juin, juillet et août, qui sont les mois les plus chauds de l'année. Pendant les orages, la pluie tombe par torrents, les éclairs sont incessants et le tonnerre gronde sans interruption; mais les vents n'acquièrent une grande force que sur les plateaux un peu étendus et dans les plus larges vallées. Quelques-uns de ces orages ne s'éloignent pas des montagnes; d'autres se transportent avec plus ou moins de vitesse vers les terres basses situées plus au nord, où ils prennent parfois les proportions d'un ouragan.

» J'ai pu maintes fois observer de quelle manière ces orages se forment, principalement à Eaux-Bonnes et à Baréges. Dans la première de ces vallées, des nuages se dirigent souvent vers le nord-est, tandis que d'autres plus élevés marchent vers le sud-est; quelquefois tous ces nuages sont à la même hauteur; alors, s'ils convergent vers le même point, ceux que poussent les vents de nord-ouest se détournent successivement de leur direction primitive pour prendre celle des nuages venant du sud-ouest, dont la marche paraît toujours douée d'une vitesse relative plus marquée; mais lorsque de part et d'autre ces nuages sont transportés avec un certain degré de rapidité, leur vitesse augmente progressivement à mesure qu'ils tendent à se rapprocher, jusqu'à ce que, la rencontre ayant lieu, ceux de nord-ouest tournent brusquement de manière à former un courant cir-

culaire plus ou moins régulier et occupant d'abord peu d'étendue (*fig.* 1) (1).

» Ce courant dans lequel les vents tournent de droite à gauche, c'est-à-dire en sens inverse de la marche des aiguilles d'une montre, s'établit ordinairement vers les 8 ou 9 heures du matin, heure à laquelle la brise du jour s'élève.

» Quelquefois le ciel était déjà nuageux lorsque le courant circulaire commençait à se former; parfois, au contraire, il n'existait d'autres nuages que ceux qu'avaient amenés les vents générateurs de ce courant; mais alors ils s'étendaient successivement de manière que vers les 2 heures de l'après-midi le ciel était couvert dans toutes les directions. La plupart du temps, avant cette heure, les nuages dont l'intensité continuait toujours à augmenter, empêchaient d'apercevoir le courant circulaire. Les éclairs n'apparaissaient d'ordinaire que quelque temps après la formation du courant; jusqu'alors rien ne manifestait l'existence de l'électricité.

» La vitesse avec laquelle les nuages tournaient n'était pas d'abord très-grande; mais elle augmentait graduellement, et à mesure qu'elle devenait plus rapide le courant circulaire paraissait agir à de moindres hauteurs. Vers les 2 ou 3 heures de l'après-midi, l'orage éclatait et se propageait avec assez de vitesse dans la direction du nord-est. Souvent le courant avait cessé d'être apparent quelque temps après s'être établi; mais les lieux de son passage étaient indiqués par une plus grande accumulation de nuages et une plus grande fréquence d'éclairs, mais surtout par les effets qu'il produisait à la surface de la terre dont il se rapprochait à mesure qu'il s'éloignait des montagnes. La pluie et quelquefois la grêle tombaient sur tous les lieux au-dessus desquels ils passaient, la foudre y éclatait en même temps; mais les vents n'acquéraient une grande violence que là où le courant circulaire paraissait être très-près du sol. Le mouvement circulaire était d'autant plus régulier qu'il était plus rapide, et il décrivait un cercle parfait lorsqu'il atteignait son maximum de vitesse (2).

» Dans la vallée de Baréges les orages sont produits par les vents du nord et ceux de l'ouest-sud-ouest; ils se dirigent vers l'est-nord-est. Les nuages venant du nord, qui paraissent toujours à la même hauteur que ceux venant de l'ouest-sud-ouest, quittent ordinairement leur direction primitive

---

(1) Observations sur les brises du jour et les brises de nuit dans quelques parties des Pyrénées (*Annales maritimes*, 1843, t. LXXXII, p. 667).

(2) J'ai observé plusieurs orages dans les Pyrénées; une fois seulement le courant affectait la forme régulière d'un cercle.

pour prendre celle de ces derniers; mais lorsque les uns et les autres ont une certaine vitesse, les nuages du nord tournent brusquement et forment un courant circulaire à peu près semblable à celui que produisent les vents de nord-ouest à Eaux-Bonnes (1).

» J'ai observé dans cette dernière vallée un orage déterminé par les vents de l'est-sud-est et ceux de l'ouest-nord-ouest. Ces vents augmentaient progressivement de vitesse en se rapprochant les uns des autres, et sans changer de direction jusqu'à une certaine distance du point vers lequel ils convergeaient; là ceux de l'est-sud-est tournaient brusquement et formaient un courant circulaire (*fig.* 2). Ce courant existait déjà à 6 heures du matin, il s'était mis en mouvement entre 9 et 10 heures, se dirigeant très-lentement vers l'ouest-nord-ouest.

» J'ai parfaitement distingué quels étaient les vents qui causaient les orages et de quelle manière ils se formaient, lorsque je me trouvais près du lieu où ils prenaient naissance; mais si j'en étais éloigné, je voyais le temps se couvrir, les nuages devenir de plus en plus intenses, soit qu'il fît calme, soit que le vent soufflât d'une direction quelconque: et après un intervalle plus ou moins long, l'orage éclatait sans qu'il me fût possible d'apprécier quels étaient les vents qui l'avaient produit, ni de quelle manière il s'était formé.

» Les vents du sud à l'ouest-sud-ouest soufflent fréquemment dans les régions élevées au-dessus des Pyrénées; lorsqu'ils prennent de l'intensité, ils se rapprochent de la surface de la terre, qu'ils n'atteignent cependant qu'à une certaine distance de la base de ces montagnes: plus ils sont forts, moins cette distance est grande; c'est seulement à partir du point où ces vents commencent à souffler près du sol que les orages deviennent violents.

» Pendant l'été, les vents du nord à l'ouest-nord-ouest ne soufflent souvent que sur le versant septentrional des Pyrénées; alors les orages ne s'éloignent pas des montagnes. Quelquefois ces vents règnent en même temps sur ce versant et sur les terres basses qui se prolongent au nord. Dans ce cas les orages peuvent s'étendre jusqu'au point où les vents du nord à l'ouest-nord-ouest cessent de souffler, et acquérir les proportions d'un ouragan. Alors la dépression du baromètre est considérable; elle est peu sensible si l'orage ne se fait ressentir que sur une petite étendue.

---

(1) Observations sur les brises du jour et les brises de nuit dans quelques parties des Pyrénées (*Annales maritimes*, 1843, t. LXXXII, p. 669).

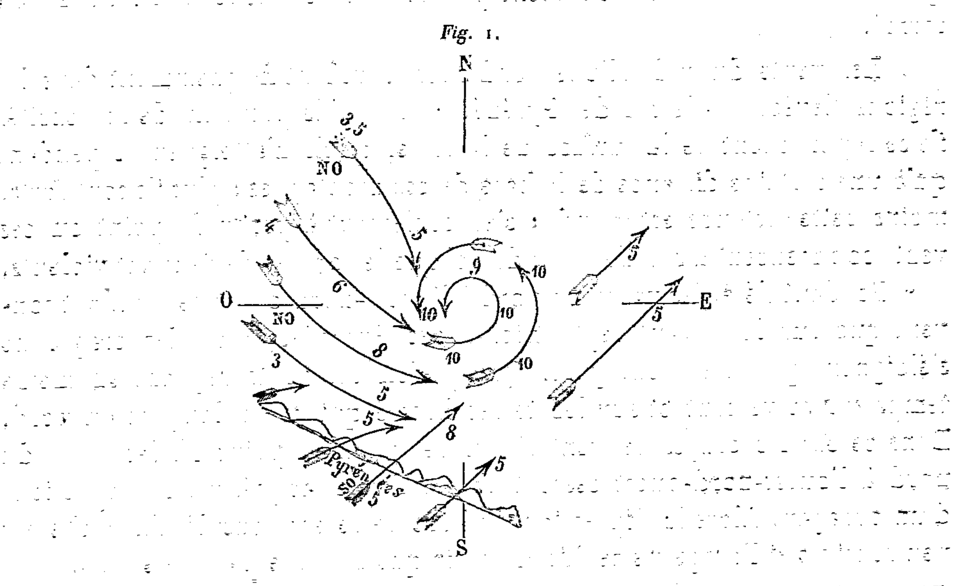
Remarques sur l'analogie des orages des Pyrénées avec les ouragans des régions intertropicales et des mers adjacentes aux côtes des États-Unis.

» Les ouragans des régions intertropicales et des mers adjacentes aux côtes des États-Unis se produisent comme les orages dans les Pyrénées, lorsque des vents d'une certaine intensité et de directions différentes convergent vers le même point (1). Ces vents déterminent de même, mais sur de plus vastes proportions, des courants circulaires semblables à ceux qui constituent nos orages; ils sont formés de la même manière, et soumis à peu près aux mêmes lois; ils affectent pareillement plus ou moins de régularité, et ne décrivent le cercle parfait que dans les ouragans les plus impétueux.

» Dans tous les cas, les vents ne varient pas d'une manière uniforme dans tout l'espace soumis à l'action du courant circulaire; l'uniformité n'existe que dans certaines parties, et c'est plutôt dans celles qui sont éloignées du centre; dans celles qui en sont plus voisines, au contraire, règne souvent une confusion complète.

» Dans la *fig.* 1, j'ai voulu exprimer l'ensemble d'un orage déterminé par des vents dont les directions sont mutuellement perpendiculaires (2).

Fig. 1.

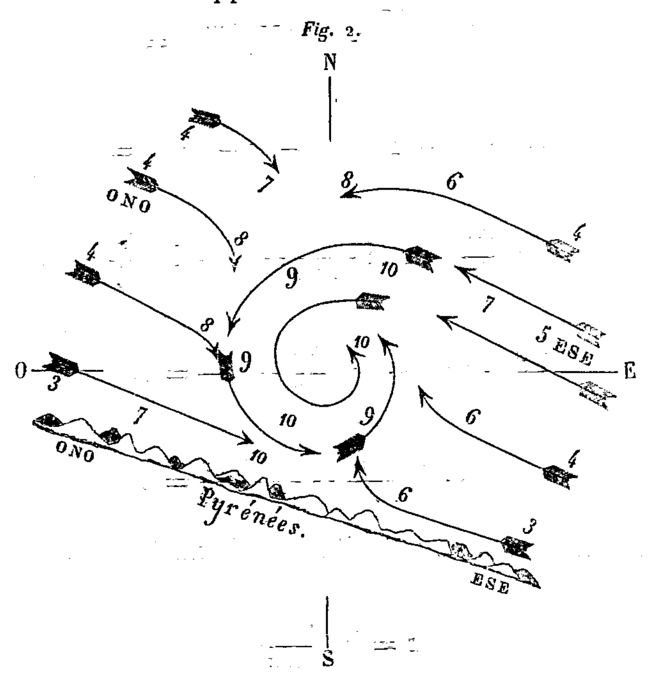


(1) J'ai fait connaître quels étaient ces vents dans la deuxième édition de l'*Exposition du Système des Vents*, pages 23, 24, 26 et 31.

(2) L'Académie, sur la demande de M. Becquerel, a autorisé l'insertion de ces figures dont les planches gravées accompagnaient la Note de M. Lartigue.

» La *fig.* 2 représente l'ensemble d'un orage produit par des vents de directions diamétralement opposées.

Fig. 2.



» Ces figures s'appliquent aussi, à quelques détails près, à l'ensemble des ouragans engendrés dans des circonstances analogues. Il n'existe de différence sensible que dans les proportions des courants circulaires dont le rayon est comparativement beaucoup plus petit dans les simples orages que dans les ouragans.

» Les chiffres inscrits sur les figures indiquent la force relative des vents. Le chiffre 3 désigne un vent modéré, le chiffre 10 une tempête; le chiffre 12 accuserait un ouragan des plus impétueux.

» Les rumbs de vents sont rapportés au nord du monde; mais les directions ne doivent cependant être considérées que comme approximatives. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Mémoire sur les surfaces dont les rayons de courbure, en chaque point, sont égaux et de signes contraires; par* M. E. CATALAN. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Liouville, Binet, Chasles.)

« I. *Transformations diverses de l'équation*

$$(1 + p^2)\,t - 2pqs + (1 + q^2)\,r + 0. \qquad \text{(A)}$$

» 1°.

$$\text{(B)}\qquad \frac{d.\frac{p}{\sqrt{1+p^2+q^2}}}{dx}+\frac{d.\frac{q}{\sqrt{1+p^2+q^2}}}{dy}=0.$$

» 2°.

$$\text{(C)}\qquad (1-p_1^2)t_1+2p_1q_1s_1+(1-q_1^2)t_1=0.$$

» 3°.

$$\text{(D)}\qquad (1-\alpha^2)\frac{d^2\omega}{d\alpha^2}-2\alpha\beta\frac{d^2\omega}{d\alpha\,d\beta}+(1-\beta^2)\frac{d^2\omega}{d\beta^2}=0.$$

» 4°.

$$\text{(E)}\qquad \frac{d^2\omega}{d\theta^2}+u^2(1-u^2)\frac{d^2\omega}{du^2}+u\frac{d\omega}{du}=0.$$

» 5°.

$$\text{(G)}\qquad \sin(a+b)\frac{d^2\omega}{da\,db}+\frac{d\omega}{da}+\frac{d\omega}{db}=0.$$

» II *Quelques solutions particulières de l'équation* (A).

» 1°.

$$z=\log\frac{\cos y}{\cos x}.\;(*)$$

» 2°.

$$z=\operatorname{arc\,tang}\frac{\frac{e^x-e^{-x}}{e^x+e^{-x}}\cdot\frac{e^y-e^{-y}}{e^y+e^{-y}}}{\sqrt{1-\left(\frac{e^x-e^{-x}}{e^x+e^{-x}}\right)^2-\left(\frac{e^y-e^{-y}}{e^y+e^{-y}}\right)^2}}.$$

» 3°.

$$x=\frac{m}{u}\sqrt{1-u^2}\cos\theta-\frac{h}{u}\sin\theta,\quad y=\frac{m}{u}\sqrt{1-u^2}\sin\theta+\frac{h}{u}\cos\theta,$$

$$z=-m\theta+\frac{1}{2}h\log\frac{1-\sqrt{1-u^2}}{1+\sqrt{1-u^2}};$$

ou, en éliminant u et θ et en prenant des coordonnées polaires ρ, φ :

$$z=m\varphi\pm\left[m\zeta+h\log\frac{\sqrt{\rho^2+m^2}-\sqrt{\rho^2-h^2}}{\sqrt{m^2+h^2}}\right],$$

$$\operatorname{tang}\zeta=\frac{h}{m}\frac{\sqrt{\rho^2+m^2}}{\rho^2-h^2}.\;(*)$$

(*) Cette solution a déjà été publiée dans les *Comptes rendus*.

» 4°.

$$x = \left[e^{\nu} - \frac{1}{2}\nu(e^{\nu} - e^{-\nu})\right]\cos\theta + \frac{1}{2}\theta(e^{\nu} + e^{-\nu})\sin\theta,$$

$$y = \left[e^{\nu} - \frac{1}{2}\nu(e^{\nu} - e^{-\nu})\right]\sin\theta - \frac{1}{2}\theta(e^{\nu} + e^{-\nu})\cos\theta,$$

$$\nu = \frac{z}{\theta} + 1.$$

» III. *Intégration des équations* (A), (B), (C).

» 1°. L'équation (D) se ramène à

$$\frac{d^2x}{d\theta^2} - \frac{d^2x}{d\lambda^2} = 0;$$

d'où l'on conclut, pour l'intégrale générale de (A),

$$x = \int \varpi'(a)\sin a\,da + \int \pi'(b)\sin b\,db,$$

$$y = -\int \varpi'(a)\cos a\,da + \int \pi'(b)\cos b\,db,$$

$$z = \sqrt{-1}\,[\varpi(a) + \pi(b)].$$

» 2°. L'équation (G) a pour intégrale

$$\omega = -\frac{\cos\frac{1}{2}(a-b)}{\sin\frac{1}{2}(a+b)}\left[\int \varpi(a)\cos a\,da + \int \pi(b)\cos b\,db\right]$$

$$+\frac{\sin\frac{1}{2}(a-b)}{\sin\frac{1}{2}(a+b)}\left[\int \varpi(a)\sin a\,da - \int \pi(b)\sin b\,db\right].$$

. . . .

» IV. *Intégration de l'équation* (A), *sous forme réelle.*

» 1°. Soient

$$\varpi(a) = \Phi(a) + \sqrt{-1}\,\Psi(a), \quad \pi(b) = \Phi(b) - \sqrt{-1}\,\Psi(b),$$

les caractéristiques Φ et Ψ désignant des fonctions arbitraires *réelles*, sinon pour toutes les valeurs réelles des variables a, b, du moins dans une certaine étendue. Prenons, en même temps,

$$a = m + n\sqrt{-1}, \quad b = m - n\sqrt{-1},$$

m, n étant deux variables réelles. Enfin soient

$$\Phi(m+n\sqrt{-1}) = M + N\sqrt{-1}, \quad \Phi(m-n\sqrt{-1}) = M - N\sqrt{-1},$$
$$\Psi(m+n\sqrt{-1}) = P + Q\sqrt{-1}, \quad \Psi(m-n\sqrt{-1}) = P - Q\sqrt{-1},$$

M, N, P, Q étant des fonctions réelles de m et de n. On aura

$$x = \int (dM - dQ)\sin m(e^n + e^{-n}) - \int (dN + dP)\cos m(e^n - e^{-n}),$$
$$y = \int (dM - dQ)\cos m(e^n + e^{-n}) + \int (dN + dP)\sin m(e^n - e^{-n}),$$
$$z = -2(N + P).$$

» Ces nouvelles formules, quand on laisse les fonctions Φ et Ψ complétement arbitraires, représentent, aussi bien que les formules ci-dessus, l'intégrale générale de l'équation (A). Elles ont, sur celles-ci et sur les formules de Monge, l'avantage de donner des solutions réelles, quand ces mêmes fonctions sont soumises à la restriction indiquée.

» 2°. Si, par exemple,

$$\Phi(m+n\sqrt{-1}) = \cos(m+n\sqrt{-1}), \quad \Psi(m+n\sqrt{-1}) = 0,$$

on trouve

$$x = \frac{1}{4}\sin 2m(e^{2n} + e^{-2n}) - m,$$
$$y = \frac{1}{4}\cos 2m(e^{2n} + e^{-2n}),$$
$$z = \sin m(e^n - e^{-n}).$$

» La surface représentée par ces trois équations peut être engendrée de la manière suivante :

» *Soient la cycloïde* OSA *décrite par le point* S *appartenant à la circonférence* CI, *et la cycloïde* OPB, *enveloppe du rayon mobile* CS, P *étant le point de contact. Si l'on conçoit, dans un plan perpendiculaire à celui de la figure, une parabole dont la directrice soit projetée en* P, *et qui ait* S *pour sommet, cette courbe (variable de grandeur) engendre la surface.*

» 3°. Jusqu'à présent on n'a pas, que nous sachions, donné d'exemple d'une surface minimum *algébrique*. Pour que les formules ci-dessus représentent de pareilles surfaces, il suffit que les variables m, n, y entrent, la première seulement sous les signes *sinus* et *cosinus*, la seconde en exposant. Ces conditions, auxquelles on peut satisfaire d'une infinité de manières,

seront vérifiées si l'on prend

$$\Phi(m+n\sqrt{-1}) = \cos(2m+2n\sqrt{-1}), \quad \Psi(n+n\sqrt{-1}) = 0.$$

» On trouve, en effet,

$$[y(3\tan m - \tan^3 m) + x(3\tan^2 m - 1)]^2$$
$$= 8(2+\sqrt{4+z^2})\tan m(1-\tan^2 m)^2,$$
$$[y(3\tan m - \tan^3 m) + x(3\tan^2 m - 1)](1+\tan^2 m)$$
$$= \frac{24}{2+\sqrt{4+z^2}}\tan^2 m(y + x\tan m);$$

et il est évident qu'en éliminant tang m entre ces deux équations, on arriverait à une équation algébrique en

$$x, y, z.$$

Une Note intitulée : « Appareil de sûreté pour les chemins de fer; tige indicatrice du voisinage d'un train en mouvement ou arrêté, et de la distance à laquelle il se trouve », est adressée par **M. Luerep**, si tel est, en effet, le nom de l'auteur dont la signature, deux fois répétée, n'a pu être lue avec certitude.

(Commissaires, MM. Morin, Combes, Séguier.)

M. l'abbé **Torreilles** adresse un supplément à sa précédente Note sur une machine mise en jeu par l'électricité.

(Renvoi comme la Note précédente à l'examen de M. Despretz.)

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Instruction publique invite l'Académie à lui présenter, conformément au décret du 9 mars 1852, deux candidats pour la chaire de médecine vacante au Collége de France par suite du décès de *M. Magendie.*

La Commission de Médecine est invitée à préparer le plus promptement qu'il se pourra une liste de candidats.

M. le Ministre de la Guerre adresse, pour la Bibliothèque de l'Institut, deux exemplaires du tableau de la situation des établissements français en Algérie afférent aux années 1852-1854.

M. Longet prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des candidats pour la place vacante dans la Section de Médecine et de Chirurgie par suite du décès de *M. Magendie*.

M. Cruveilhier adresse une semblable demande.

M. Brown-Sequart également.

Les trois Lettres sont renvoyées à l'examen de la Section de Médecine et de Chirurgie.

M. L. Dureteste, à l'occasion de la réclamation élevée en faveur de la famille de *N. Leblanc*, sur des dédommagements auxquels elle peut avoir droit pour la création de l'industrie de la *soude artificielle*, prie l'Académie, qui a été consultée à ce sujet par l'Administration, de vouloir bien examiner la part qui revient à M. Dizé dans cette invention. Il adresse cette demande au nom de la veuve et des enfants de M. Dizé, qui tiennent à la disposition de l'Académie un grand nombre de pièces authentiques manuscrites et imprimées prouvant la justice de leur réclamation. « Ces titres, du reste, dit l'auteur de la Lettre, sont parfaitement discutés dans un opuscule rédigé en 1852 par un ami de notre famille, M. Félix Boudet, opuscule dont j'ai l'honneur d'adresser un exemplaire à l'Académie. » (*Voir* au *Bulletin bibliographique*.)

(Renvoi à la Section de Chimie saisie de la question à l'occasion de la Lettre de M. le Ministre de l'Instruction publique.)

MM. Chevallier, Duchesne et Reynal, en adressant pour le futur concours Montyon (Médecine et Chirurgie) *un Mémoire sur l'if et sur ses propriétés toxiques*, y joignent une Lettre dont nous extrayons les passages suivants :

« Notre Mémoire traite un sujet fort peu connu encore en médecine légale, et les auteurs qui ont parlé de l'if ont été d'avis différents sur ses propriétés toxiques; il était donc nécessaire et intéressant de fixer définitivement la science sur ce point, et nous croyons y être parvenus après de nombreuses expériences faites avec la plus scrupuleuse attention pendant toute l'année 1855. Chargés par les tribunaux de donner notre avis sur deux cas dans lesquels l'administration des feuilles d'if, faite dans des vues coupables, avait été suivie de mort, nous avons, à cette occasion, soumis à l'expérience toutes les différentes parties de cet arbre, et nous avons

administré l'if sous toutes les formes, soit à des chevaux, soit à des chiens ou d'autres animaux, et même à des oiseaux. Ce sont les résultats de ces expériences qui font la base de notre travail; nous avons été conduits ainsi à décrire les phénomènes particuliers et remarquables de l'empoisonnement par les préparations d'if et à découvrir surtout les signes distinctifs et tout à fait caractéristiques de ces empoisonnements. Ces phénomènes sont identiques chez l'homme et chez les animaux; ils laissent, même après la mort, des signes apparents qui n'ont jamais été indiqués par les auteurs des écrits sur la médecine légale. »

M. **Reybard**, auteur d'un ouvrage présenté au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie, indique les points par lesquels ce livre (*Traité pratique des rétrécissements de l'urètre*) diffère d'un travail sur le même sujet pour lequel il a déjà obtenu un prix de l'Académie de Médecine.

(Renvoi à la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. **Colin**, auteur d'un *Traité de physiologie comparée des animaux domestiques*, émet le vœu que cet ouvrage puisse être compris dans le nombre des pièces de concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie de 1855, bien que le second volume n'ait pu être présenté qu'un peu après le terme fixé pour la clôture du concours.

(Renvoi à la Section de Médecine et Chirurgie.)

M. **Hossard**, directeur de l'établissement orthopédique d'Angers, soumet au jugement de l'Académie la description et la figure d'une « *pompe* destinée à faire monter de l'eau à toute hauteur par la seule aspiration ». A sa Note est joint le procès-verbal des essais qui ont été faits avec un de ces appareils au château d'Angers, et où l'eau a été portée à 85 pieds de hauteur. « Une autre, ajoute M. Hossard, va être installée dans une de nos ardoisières, et dans des conditions qui permettront d'évaluer la dépense de force et l'effet utile. »

On attendra les résultats de ce nouvel essai pour nommer la Commission qui aura à faire un Rapport sur l'appareil.

M. **d'Huard** exprime le désir d'obtenir le jugement de l'Académie sur une machine de son invention pour le moulage des pâtes céramiques. Trois de ces machines sont déjà installées, l'une en Hollande, une autre dans le département de la Moselle, la troisième à Vaugirard.

M. d'Huart sera invité à envoyer une description de sa machine.

M. **Wargnier** prie l'Académie de vouloir admettre au concours, pour le prix de Statistique, son travail intitulé : « Statistique universelle du système décimal ».

L'ouvrage annoncé n'est pas parvenu à l'Académie.

M. **Gros** annonce de Moscou l'envoi d'un Mémoire intitulé : « Générations primitives des Infusoires polygastriques et rotatoires : origine primitive des vers nématoïdes ».

Cet ouvrage n'est pas encore parvenu au Secrétariat.

M. **Godart** annonce l'envoi d'un supplément à ses précédentes communications concernant la fabrication de l'alcool.

L'Académie n'a pas reçu ce nouvel envoi.

M. J. **André** adresse une Lettre relative à un prix qu'il désirerait proposer pour arriver à la solution d'une question concernant le mouvement de translation de la Terre dans l'espace.

L'Académie ne peut se rendre l'intermédiaire entre M. J. André et les personnes qui seraient disposées à s'occuper de la question dont il désirerait obtenir la solution.

La séance est levée à 5 heures trois quarts. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 3 décembre 1855, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2e semestre 1855; n° 22; in-4°.

Ministère de la Guerre. Tableau de la situation des établissements français dans l'Algérie; 1852-1854; *première et deuxième partie.* Paris, 1855; 2 vol. in-folio.

Observations sur les nivellements exécutés dans l'isthme de Suez, en 1799 *et* 1847, *par* M. FAVIER. Paris, 1855; broch. in-8° (Présenté au nom de l'auteur par M. JOMARD.)

Mémoire sur l'If et sur ses propriétés toxiques; par MM. CHEVALLIER, DUCHESNE et REYNAL; br. in-8°. (Adressé pour le concours de 1856, prix de Médecine et Chirurgie.)

Notice historique sur la découverte de la soude artificielle par MM. Leblanc et Dizé; par M. FÉLIX BOUDET. Paris, 1852; br. in-8°.

Aperçu comparatif et philosophique sur les os de l'avant-bras; par M. A. LAVOCAT. Toulouse, 1855; br. in-8°.

Étude sur le pendule à oscillations électro-continues de M. Léon Foucault; par M. ÉDOUARD GAND. Amiens, 1855; br. in-8°.

Atlas universel de géographie, système homalographique de J. Babinet, membre de l'Institut (Académie des Sciences); dressé par M. VUILLEMIN, géographe; 1 feuille in-4°; *accompagné d'une mappemonde homalographique.*

Recherches sur les Mammifères fossiles de l'Amérique méridionale; par M. PAUL GERVAIS. Paris, 1855; in-4°.

Expédition dans les parties centrales de l'Amérique du Sud, de Rio de Janeiro à Lima et de Lima au Para, exécutée par ordre du Gouvernement français pendant les années 1843 *à* 1847, *sous la direction du comte* FRANCIS DE CASTELNAU; VI[e] partie, 2[e] livraison; et VII[e] partie, 8[e] à 11[e] livraisons; in-4°.

Chemin de fer interocéanique de Honduras (Amérique centrale). Rapport de M. E.-G. SQUIER, ancien ministre des États-Unis près les Républiques de l'Amérique centrale. Paris, 1855; br. in-8°.

Notice biographique sur M. Nell de Bréauté; par M. l'abbé COCHET. Dieppe, 1855; br. in-8°.

Document pour servir à l'histoire de la découverte de la circulation du sang; par M. L. PRANGÉ; $\frac{1}{4}$ de feuille in-8°.

Nouveau manuel de mathématiques appliquées; par M. TOM RICHARD; nouvelle édition. Paris, 1856; in-18.

Bulletin de l'Académie impériale de Médecine; tome XXI; n° 3; in-8°.

Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale; octobre 1855; in-4°.

Bulletin de la Société des Sciences, Belles-Lettres et Arts du département du Var; 23[e] année. Toulon, 1855; in-8°.

Journal d'Agriculture, publié par le Comité central d'Agriculture de la Côte-d'Or; 31 octobre 1855; in-8°.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT, REGNAULT, DE SENARMONT; *avec une Revue des travaux de Chimie et de Physique publiés à l'étranger, par* MM. WURTZ et VERDET; 3[e] série; tome XLV; novembre 1855; in-8°.

Annales de l'Agriculture française; 15 novembre 1855; in-8°.

Annales des Sciences naturelles, comprenant la Zoologie, la Botanique, l'Anatomie et la Physiologie comparée des deux règnes et l'histoire des corps organisés fossiles; 4[e] série, *rédigée, pour la Zoologie, par* M. MILNE EDWARDS; *pour*

la Botanique, par MM. AD. BRONGNIART *et* J. DECAISNE; tome III; n° 6; in-8°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie; 21e et 22e livraisons; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique; 20 novembre 1855; in-8°.

Journal des Connaissances médicales et pharmaceutiques; 20 et 30 novembre 1855; in-8°.

L'Agriculteur praticien; n° 4; in-4°.

La Presse Littéraire. Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; n° 33; in-8°.

L'Art médical, journal de Médecine générale et de Médecine pratique; décembre 1855; in-8°.

Magasin pittoresque; novembre 1855; in-8°.

Revue de Thérapeutique médico-chirurgicale; n° 23; in-8°.

Raccolta... *Recueil d'écrits et documents relatifs à l'histoire des projets et des travaux concernant la navigation à la vapeur, les chemins de fer, le télégraphe électrique et la malle de l'Inde, en Italie;* 1re série. Turin, 1855; br. in-8°.

Ricerche... *Recherches sur les cristaux hémiédriques; par* M. A. SCACCHI; 1 feuille in-8°.

Manuale... *Manuel de Chimie appliquée aux Arts; par* M. le Dr ASCANIO SOBRERO; t. II. Turin, 1855; in-12. (Présenté au nom de l'auteur par M. PELOUZE.)

On the... *Sur les paléozoïques et les roches qui leurs sont associées dans le Thüringerwald et le Harz; par* MM. J. MURCHISON et J. MORRIS; br. in-8°. (Extrait du *Journal de la Société géologique* de Londres, novembre 1855.)

Gazette des hôpitaux civils et militaires; nos 135 à 140.

Gazette hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie; nos 47 et 48.

Gazette médicale de Paris; nos 47 et 48.

L'Abeille médicale; n° 33.

La Lumière. Revue de la Photographie; nos 47 et 48.

L'Ami des Sciences; nos 47 et 48.

La Presse des Enfants; nos 10 et 11.

La Science; nos 228 à 237.

L'Athenæum français. Revue universelle de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts; nos 47 et 48.

Le Moniteur des Hôpitaux; nos 139 à 144.

Le Progrès manufacturier; nos 28 et 29.

Revue des Cours publics; nos 29 et 30.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 10 DÉCEMBRE 1855.

PRÉSIDENCE DE M. REGNAULT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. Ambroise Thomas, en qualité de Président de l'Institut pour l'année 1855, rappelle que la première séance trimestrielle de la prochaine année doit avoir lieu le 9 janvier. Il invite, en conséquence, l'Académie des Sciences a vouloir bien lui faire connaître les noms de ses Membres qui seraient disposés à faire une lecture dans cette séance.

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Résumé théorique sur l'intervention des silicates alcalins dans la production artificielle des chaux hydrauliques, des ciments et des calcaires siliceux, avec quelques considérations géologiques sur la formation par voie humide en général* (deuxième partie) ; *par* M. Kuhlmann.

« *Considérations géologiques.* — Je disais en 1841 : « En réfléchissant à » cette admirable réaction (celle qui amène le durcissement des pierres » calcaires par la silice), n'est-on pas conduit naturellement à attribuer » non-seulement toutes les infiltrations et les cristallisations de silice dans » les roches calcaires, mais encore la formation d'une infinité de pâtes sili- » ceuses et alumineuses naturelles, à des réactions analogues? n'est-on » pas conduit à admettre que le silex pyromaque, les agates, les bois pétri- » fiés et autres infiltrations siliceuses n'ont eu d'autre origine? qu'ils » doivent leur formation à la décomposition lente du silicate alcalin par

» l'acide carbonique? C'est là une question qui est appelée à jeter une vive » lumière sur l'histoire naturelle du globe, et qui paraît presque amenée à » un état de démonstration par la présence de la potasse, que j'ai trouvée » en petite quantité dans différentes pierres siliceuses, telles que le silex » pyromaque, l'opale de Castellamonte, etc., etc. » (*Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, séance du 10 mai 1841.)

» Mes appréciations sur l'intervention de la potasse dans la formation des espèces minérales ne se sont pas arrêtées à la silice et à l'alumine; la présence de la potasse constatée dans le peroxyde de manganèse cristallisé, dans le fer oligiste, le talc, l'asbeste, l'émeri, l'émeraude, le sulfure d'antimoine, le sulfure de molybdène, etc., m'ont permis d'énoncer la possibilité d'expliquer la formation de plusieurs de ces corps par la voie humide, notamment celle des oxydes solubles dans un excès de potasse. A l'appui de ces opinions, je pouvais citer la formation, par le seul contact de l'acide carbonique de l'air et par une contraction lente, de masses de silice assez dures pour rayer le verre, de pâtes alumineuses translucides, d'oxyde d'étain hydraté avec un aspect vitreux, etc.

» Tel était l'état de la question en 1841. Depuis, je me suis livré à des investigations, en vue de confirmer mes premières appréciations.

» En ce qui concerne la formation des pâtes siliceuses, je dois à l'obligeance de M. Pottier, commandant du brick *l'Agile*, qui a été longtemps en stationnement dans les parages de l'Islande, de m'avoir rapporté des dépôts siliceux divers, provenant des eaux du Geyser. Je remarquai dans ces échantillons des couches de quartz hydraté qui visiblement procède d'une contraction lente des molécules siliceuses exposées au contact de l'air, et d'autres couches de quartz terreux ou de silice opaque et poreuse, dont la formation s'expliquerait peut-être par la diversité des conditions dans lesquelles la contraction de la silice a eu lieu : la pâte siliceuse donnant tantôt par un retrait graduel et lent du quartz hydraté transparent ou translucide, dont les ondulations suivent les contours des roches sur lesquelles la silice a été déposée, tantôt des couches poreuses dues à une dessiccation trop rapide. Un observateur attentif ne pourrait-il pas reconnaître dans cette succession de couches les effets des diverses saisons de l'année?

» J'ai appliqué mon attention à varier le phénomène de la précipitation de la silice par des actions graduelles, comme celle qui est produite dans la nature par l'acide carbonique de l'air.

» Voici une première expérience que j'ai tentée avec un plein succès :

» Au fond de plusieurs vases de verre j'ai introduit une dissolution con-

centrée de silicate de potasse; puis, avec une grande précaution, en évitant tout mélange des liquides, j'ai versé par-dessus séparément des acides nitrique, chlorhydrique et acétique concentrés, mais d'une densité cependant plus faible que celle de la dissolution de silicate de potasse, de manière à les faire rester au-dessus de la dissolution siliceuse.

» Les résultats suivants ont été observés : immédiatement il s'est formé au contact une couche siliceuse opaque, séparant exactement les deux liquides; successivement cette couche s'est épaissie du côté du silicate de potasse par l'addition à la pellicule séparative de couches de silice transparente ou translucide, et en huit jours j'ai ainsi obtenu des couches siliceuses dures et compactes, présentant plus d'un centimètre d'épaisseur. Pendant ce temps, les acides se saturaient de proche en proche de potasse. En opérant sur des couches de silicate de potasse de 5 centimètres d'épaisseur, j'ai, en moins d'un mois, transformé le tout en silice demi-transparente et dure, la potasse ayant pénétré à travers la couche de silice condensée, tout aussi longtemps que la pellicule supérieure, qui a servi de point de départ à cette espèce de végétation siliceuse, était en présence d'acide libre.

» En signalant ce fait, mon but n'est pas d'entrer ici dans une discussion théorique sur le mode d'action qui intervient, de prononcer s'il s'agit seulement d'un phénomène osmotique, activé par les affinités chimiques, ou si les causes diverses de ces réactions sont dues aux différences de densité des liquides, densité modifiée par les réactions elles-mêmes; je dirai seulement que dans aucun cas on ne pourra tirer argument dans cette circonstance de la nature hétérogène de la membrane osmotique qui a servi au début du phénomène.

» La silice ainsi condensée artificiellement présente l'aspect chatoyant de l'opale; sa conservation dans un air non entièrement desséché nous donnera sans doute le moyen d'obtenir cette pierre avec toutes ses propriétés caractéristiques.

» Cette première expérience a bientôt été suivie de diverses autres. On a fait emploi d'acide sulfurique concentré, qui, à raison de sa densité, a occupé le fond du verre; par-dessus on a versé avec précaution de la dissolution de silicate de potasse. Le phénomène de la décomposition graduelle s'est encore produit; la pellicule formée s'est épaissie de plus en plus du côté de la dissolution siliceuse, et la saturation de l'acide sulfurique par la potasse s'est manifestée par le dépôt graduel, au fond du verre, de cristaux de sulfate de potasse.

» D'autres liquides réagissants ont encore été employés. Au-dessus du silicate de potasse on a versé une couche de dissolution de chlorhydrate d'ammoniaque. La silice s'est de même séparée, et la potasse a pénétré à travers la couche siliceuse pour se substituer peu à peu à l'ammoniaque qui s'est échappée en partie dans l'air.

» Là encore les affinités chimiques ont été assez énergiques pour déterminer promptement la formation d'une couche de silice épaisse et dure.

» Le phénomène se produit bien plus lentement lorsqu'on s'adresse à des réactions moins énergiques. Ainsi, après avoir constaté que le chlorure de sodium peut former avec les silicates alcalins un composé peu soluble, j'ai versé de la dissolution de sel marin sur une couche de silicate de potasse, et j'ai reconnu que la membrane blanche formée au point de contact ne s'épaissisait que très-lentement, l'action devant s'arrêter sans doute en peu de temps. Ajoutons cependant qu'une couche d'alcool, superposée au silicate de potasse, soustrait à ce dernier peu à peu de l'alcali, et détermine la solidification successive de la silice ou d'un silicate acide.

» Je crois que ces faits, d'un intérêt général au point de vue physicochimique, donnent la clef de la formation des pâtes siliceuses naturelles dans des circonstances où la condensation de la silice est due à d'autres corps qu'à l'acide carbonique.

» Étendant mes appréciations à la formation générale des espèces minérales par la voie humide, j'ai reproduit les phénomènes dont je viens de parler, en modifiant de cent manières les agents et les moyens d'action.

» Dès qu'il a été constaté que les affinités chimiques peuvent si facilement s'exercer à travers des pellicules formées des principes de l'un des corps réagissants, j'ai superposé un grand nombre de dissolutions de densité différente, dont le mélange devait donner lieu à un précipité. J'ai été ainsi à même d'observer une foule de phénomènes analogues à ceux que je viens de décrire, mais ayant un caractère beaucoup plus général.

» Dans ces expériences, j'ai de même opéré par le contact immédiat des liquides, et lorsque la pellicule formée au contact tendait à se précipiter au fond du liquide le plus dense, je l'ai retenue mécaniquement avec un tissu de fil de platine ou tout autre obstacle non altérable.

» J'ai été plus loin : supprimant la pellicule naturelle, j'ai interposé entre les liquides réagissants des corps poreux, de la poterie dégourdie par exemple, et je suis arrivé aux mêmes résultats avec un grand nombre de matières précipitables, et, par ce mode de réaction lente, j'ai souvent obtenu de magnifiques cristallisations.

» En plaçant, par exemple, un vase poreux, rempli de dissolution d'acétate de plomb, dans un bain d'acide chlorhydrique, les liquides étant de niveau des deux côtés de la paroi poreuse, en moins d'un jour la dissolution d'acétate de plomb a diminué de hauteur d'un centimètre environ, et le vase qui la contenait s'est rempli de magnifiques aiguilles de chlorure de plomb; l'acide acétique de l'acétate s'est retrouvé mélangé à l'acide chlorhydrique, et après la séparation de tout le plomb, de l'acide chlorhydrique a pénétré dans le vase tapissé de cristaux. En opérant avec du nitrate d'argent ou du nitrate de protoxyde de mercure et de l'acide chlorhydrique, les chlorures d'argent et de mercure se sont déposés graduellement; mais dans les conditions où l'expérience a eu lieu, l'action a été sans nul doute trop rapide, car le chlorure n'a pas pu affecter l'état cristallisé.

» Un nouvel essai a eu lieu avec du nitrate de protoxyde de mercure et de l'acide chlorhydrique, en opérant sur de plus grandes masses, et le chlorure a très-bien cristallisé. Par des réactions analogues, j'ai préparé du phosphate de chaux ayant une apparence cristalline, du sulfate de chaux, du carbonate de zinc, du ferrocyanure de cuivre, etc., etc. Les matières cristallines ou amorphes se produisent, tantôt dans la dissolution du sel métallique, tantôt dans la dissolution du corps réagissant. Souvent des changements très-considérables dans le niveau des liquides se sont produits.

» L'acétate de plomb et le nitrate de baryte, séparés par des parois poreuses d'un bain d'acide sulfurique, donnent lieu à un dépôt graduel de sulfate de plomb et de sulfate de baryte denses et adhérents contre les parois des vases; la nature cristalline du dernier sel surtout n'est pas douteuse; avec l'acétate de plomb et le carbonate de potasse, j'ai obtenu le carbonate de plomb mamelonné et adhérent aux parois du vase poreux. Pour donner la mesure de la variété des réactions qu'on peut produire ainsi, j'ajouterai que du chlorure d'or, renfermé dans un vase poreux, plongé dans un bain de dissolution de sulfate de protoxyde de fer, ou d'hyposulfite de soude, ou enfin d'acide oxalique, donne lieu, en peu de jours, à la précipitation contre les parois des vases, d'une couche plus ou moins épaisse de paillettes d'or d'un aspect cristallin.

» Dans plusieurs des réactions tentées, je suis arrivé à de bons résultats en renversant un ballon à col étroit entièrement plein d'une des dissolutions réagissantes, dans un vase contenant l'autre dissolution, de manière à éviter toute rentrée de l'air. Aussitôt le contact, le col du ballon se remplit du précipité dû au mélange partiel des deux dissolutions, puis un échange lent s'établit entre les deux liquides à travers la masse insoluble. Ainsi, avec

l'acétate de plomb renfermé dans le ballon et l'acide muriatique contenu dans le vase inférieur, on obtient en très-peu de temps de magnifiques cristallisations de chlorure de plomb. Pour éviter la formation trop abondante du chlorure de plomb amorphe, on peut retarder le contact au moyen d'un fragment de terre poreuse, d'un tampon d'amiante, d'un bouchon joignant mal ou d'un petit fragment d'éponge ; mais il est convenable de ne pas trop contrarier la possibilité du contact. Un disque mince et poreux en liége, fixé au point séparatif des deux liquides réagissants, m'a donné souvent les meilleurs résultats.

» Dans cette superposition des liquides, les réactions paraissent s'établir peu à peu et graduellement dans toute la hauteur des colonnes, la réaction se propageant à travers les dissolutions. Sans nul doute des changements locaux de densité ou de température dus aux réactions elles-mêmes interviennent pour produire ces effets. Souvent le volume de la masse liquide augmente ; quelquefois une espèce d'arborisation au milieu des liquides prélude à la cristallisation.

» J'ai versé de l'essence aérée de térébenthine sur une dissolution de sulfate de protoxyde de fer, sans interposition d'aucun corps ; peu à peu, au point de contact, du sulfate basique de sesquioxyde de fer s'est formé ; la réaction a bientôt gagné toute la hauteur du liquide ferrugineux, et la colonne supérieure d'essence a pris une couleur rougeâtre par la dissolution d'une quantité notable de sesquioxyde de fer, dont une partie se précipite par l'ébullition, et qu'on serait tenté de considérer comme se rapprochant de l'acide ferrique. Une action graduelle a aussi lieu par le contact de l'essence aérée de térébenthine avec une dissolution d'acide sulfureux. De l'acide sulfurique se produit dans ce cas. J'ai même obtenu la transformation partielle de l'ammoniaque en acide nitrique, en faisant séjourner une couche d'essence aérée sur une dissolution d'ammoniaque dans l'eau.

» La réaction des acides oxalique et tartrique sur le chlorure de calcium et l'acétate de chaux m'a donné de l'acétate et du tartrate de chaux cristallisés. Je pourrais citer beaucoup d'autres réactions produites avec succès, mais cela m'écarterait trop de l'objet principal de ce travail, qui devait d'abord s'appliquer exclusivement au rôle que joue la silice dans mes procédés de silicatisation.

» Lorsque mes recherches nouvelles, dont plusieurs exigent beaucoup de temps, seront complétées, j'en ferai l'objet d'une communication spéciale, me bornant aujourd'hui à cet exposé sommaire de quelques faits qui font suffisamment pressentir tout ce que la géologie et même la physiologie

peuvent trouver de lumières nouvelles dans la voie d'expérimentation où je suis entré.

» En variant les températures, la densité des liquides, la pression, la nature des corps poreux, etc., j'ai l'espoir que la plupart des matières minérales cristallisées pourront être reproduites artificiellement, et que des faits nouveaux permettront bientôt de se rendre compte, d'une manière plus satisfaisante que cela n'a été possible jusqu'à ce jour, d'une partie des transformations qui s'accomplissent dans les organes des végétaux et des animaux. »

RAPPORTS.

M. Pouillet lit, au nom d'une Commission, le Rapport préparé en réponse à une demande faite par l'Administration concernant les *observatoires météorologiques* que l'on se propose d'établir sur différents points de l'Algérie.

A la suite d'une discussion, que l'heure avancée ne permet pas de terminer, et à laquelle prennent part M. Le Verrier, M. le maréchal Vaillant, MM. Élie de Beaumont, Becquerel, Regnault, Despretz, Pouillet, Ch. Dupin et Biot, et M. Texier, Membre libre de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, l'Académie décide que le Rapport sera imprimé et distribué à tous les Membres pour être discuté ultérieurement.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics transmet une Note de *M. Lavieille*, de Pierre-Horade, indiquant des rectifications à faire à son Mémoire intitulé : « Considérations pratiques sur le choléra et sur quelques épidémies s'affiliant à ce fléau ».

M. le Ministre de l'Instruction publique transmet des échantillons de sable qui se rapportent à un Mémoire de *M. Billiard*, de Corbigny : « Sur une nouvelle propriété de terrains qui ne fournissent point d'ozone ».

Ces deux pièces sont renvoyées à l'examen de la Section de Médecine et de Chirurgie constituée en Commission spéciale pour le concours du legs Bréant.

L'Académie renvoie à la même Commission diverses pièces transmises par *M. Elwart*, professeur au Conservatoire impérial de musique, et se rappor-

tant à un remède contre le choléra-morbus, composé par *M. Tironi*, pharmacien à Rome.

La Commission aura à examiner si, d'après une règle que s'est faite l'Académie et de laquelle elle ne s'écarte jamais, les pièces adressées par M. Tironi peuvent être admises au concours; l'auteur, en effet, envoie bien la formule de son remède, mais il demande que cette formule, contenue sous pli cacheté, ne soit divulguée que dans le cas où le prix lui serait décerné.

M. LE MINISTRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE transmet un Mémoire de *M. Ch. Girault*, sur la vitesse pendant la marche et sur le travail dynamique des contractions musculaires.

L'auteur donne dans l'extrait suivant une idée de ce travail :

« Dans ce Mémoire, M. Girault présente le résultat de plusieurs expériences relatives aux grandeurs diverses par lesquelles passe la vitesse du centre de gravité du corps pendant la marche sur un terrain horizontal, et il en déduit une évaluation approchée du travail des contractions musculaires développées dans l'accomplissement de cet acte.

» Appliquant à ses recherches l'appareil à cylindre tournant et à indications continues, au moyen duquel M. Morin vérifie les lois de la pesanteur, il trouve que, dans les conditions ordinaires de la marche, les plus grandes variations de la vitesse atteignent les trois dixièmes de sa valeur moyenne, en sorte que, si cette valeur moyenne est de $1^{m},20$ par seconde, la vitesse oscille pendant toute la durée du pas entre $1^{m},02$ et $1^{m},38$ par seconde.

» Il remarque ensuite que, sans connaître dans leur nature les actions musculaires, on peut dire qu'elles constituent des forces intérieures distinctes des autres forces intérieures dues aux actions moléculaires, en ce que le travail de ces dernières peut être considéré comme reprenant sensiblement les mêmes valeurs quand le corps repasse par les mêmes positions, tandis qu'il n'en est plus ainsi du travail des contractions musculaires.

» L'auteur applique à l'homme en marche l'équation du travail, et, faisant certaines hypothèses qui ont pour objet de simplifier la question, il obtient, pour expression approchée du travail musculaire pendant la durée du pas, le double de la force vive gagnée par le corps, lorsque la vitesse passe de sa plus petite à sa plus grande valeur. Il calcule cette force vive au moyen des données que lui ont fournies ses expériences, et il en conclut que l'on peut évaluer à 5,73 kilogrammètres ce travail musculaire, et à

250000 kilogrammètres au moins celui qu'un homme est capable de développer journellement en marchant sans charge sur un terrain horizontal. »

Le Mémoire est renvoyé à l'examen d'une Commission composée de MM. Poncelet, Velpeau, Morin.

BOTANIQUE. — *Classification des fruits au point de vue organographique;* *par* **M. Germain de Saint-Pierre.**

(Renvoi à l'examen de la Section de Botanique.)

« Dans une communication récente faite à l'Académie par M. Lestiboudois, et publiée dans les *Annales des Sciences naturelles*, ce naturaliste distingué a présenté une classification des fruits, analogue dans ses dispositions générales à une classification dont je suis l'auteur, et dont, je n'en doute pas, la connaissance ne lui était point parvenue. J'ai publié ce travail l'année 1851, dans mon *Dictionnaire raisonné de botanique*, en déclarant qu'il était le résultat de mes propres études. L'exposé des principes généraux de ma classification mettra en évidence, sur certains points au moins, une priorité qui ne m'a pas, du reste, été volontairement contestée.

» Ainsi que la plupart des auteurs qui se sont occupés de carpographie, j'ai, comme l'a fait aussi M. Lestiboudois, séparé les fruits proprement dits des fruits dits agrégés ou *inflorescences fructifères*. Avec M. Lindley, je divise les fruits en deux grandes classes : ceux qui sont composés d'un seul carpelle, que je nomme *Monocarpellés*, et ceux qui sont composés de plusieurs carpelles, que je nomme *Polycarpellés*. Des divisions d'un ordre secondaire sont fondées dans ma classification, chez les Polycarpellés, sur la liberté ou la soudure des carpelles entre eux, et prennent le nom de *Dialycarpellés* et *Gamocarpellés*. Ces dénominations présentent l'avantage de rentrer dans le mode de terminologie adopté pour les diverses parties de la fleur. M. Lestiboudois propose ces mêmes dénominations et fonde ses classes sur les mêmes caractères de nombre et de soudure; seulement, il donne la préférence, pour le caractère de premier ordre, à l'état de liberté ou de soudure des carpelles (*Dialycarpellés* et *Gamocarpellés*), et pour caractère de second ordre, au nombre unitaire ou multiple des carpelles (*Monocarpellés* et *Polycarpellés*). Du reste, tandis que M. Lestiboudois paraît grouper dans une même classe les fruits provenant d'un ovaire libre à carpelles multiples soudés entre eux, et les fruits provenant d'un ovaire adhérent à carpelle unique ou à carpelles multiples, dans ma classification, la liberté du fruit, ou sa soudure avec le tube dit *calicinal* (dispositions qui

se présentent également chez les fruits à un seul carpelle, et chez les fruits à plusieurs carpelles), donne lieu à une première subdivision; et, chez les fruits à carpelles multiples non soudés au tube calicinal, la liberté ou la soudure des carpelles entre eux donne lieu à une deuxième subdivision.

» J'ai eu pour but principal, dans mon travail de classification, de conduire le lecteur à la connaissance de la structure du fruit, en l'obligeant à passer méthodiquement en revue les caractères principaux de son organisation. Cette structure est si variée et donne lieu, par conséquent, à un si grand nombre de types, ces types sont en outre nuancés par des transitions si multipliées, que la nomenclature la plus étendue et la plus compliquée resterait inexacte et chargerait sans utilité la terminologie botanique. Je regarde comme suffisantes les dénominations actuellement usitées pour les formes les plus généralement répandues dans la nature; ces noms peuvent être modifiés soit par un nombre, soit par un adjectif; on peut désigner, par exemple, la réunion de deux ou plusieurs akènes par les mots diakène et polakène, comme on est dans l'usage de le faire, et comme le demande M. Lestiboudois, qui généralise ce procédé; mais ces noms utiles pour abréger, doivent toujours être précédés (à l'occasion du genre de la plante décrite, ou de l'espèce elle-même) d'une description méthodique et détaillée de la structure, de la forme, de la consistance, et du mode de déhiscence du fruit, dont le nom le mieux fait ne saurait jamais donner une idée exacte et satisfaisante.

» La structure des fruits, qui présente d'ailleurs un si grand intérêt au point de vue organographique, ne peut fournir pour la classification naturelle des plantes que des caracteres d'un ordre très-secondaire, c'est-à-dire utiles seulement pour diviser des groupes déjà restreints. Le même genre de fruits peut en effet appartenir à des plantes très-éloignées dans la série naturelle. Il est donc plus essentiel de décrire exactement et méthodiquement les fruits, qu'il n'est utile de résumer cette définition par de nouvelles dénominations.

» Le tableau de ma classification méthodique est le suivant : A. *Monocarpellés*, se divisant en *Achlamydés* et *Chlamydés*. B. *Polycarpellés*, se divisant en *Spirocarpés* et en *Cyclocarpés*. Les Spirocarpés se divisent en *Achlamydés* et en *Chlamydés*. Les Cyclocarpés, beaucoup plus nombreux, se divisent en *Dialycarpellés* et *Gamocarpellés*. Les Dialycarpellés se divisent eux-mêmes en *Monospermés* et *Polyspermés*. Les Gamocarpellés présentent les mêmes divisions. Les *Gamocarpellés-Monospermés* sont monospermes par avortement; les Gamocarpellés-Polyspermés sont ou à *carpelles*

monospermes ou à *carpelles polyspermes;* les fruits de cette dernière division sont ou à carpelles fermés (fruits pluriloculaires polyspermes), ou à carpelles étalés (fruits polycarpellés uniloculaires polyspermes). Ces derniers se subdivisent en fruits à placentation pariétale et en fruits à placentation centrale. Les Cyclocarpés-Chlamydés se divisent en *Dialycarpellés* et en *Gamocarpellés;* ces fruits se subdivisent en monospermes par avortement et en polyspermes; ces derniers se divisent en fruits à placentation pariétale et en fruits à placentation axile; enfin, ces derniers se divisent en fruits à carpelles monospermes et en fruits à carpelles polyspermes.

» Les divisions naturelles auxquelles on arrive dans cette première partie de la classification, renferment des fruits souvent très-différents entre eux par la forme générale, la consistance et le mode de déhiscence. Des divisions d'un ordre secondaire sont établies d'après ces diverses considérations. C'est ainsi qu'un fruit constitué par des parties en même nombre et disposées de la même manière, peut se présenter sous la forme globuleuse ou sous la forme linéaire-cylindrique ou prismatique; qu'il peut être dépourvu d'appendices ou à carpelles prolongés en ailes membraneuses; que le péricarpe peut, dans toute son épaisseur, présenter la consistance pierreuse, cornée, ligneuse, membraneuse, charnue ou pulpeuse, ou peut présenter plusieurs couches, l'une ligneuse, l'autre pulpeuse. Le mode de déhiscence du fruit mûr vient surtout ajouter aux caractères sur lesquels sont basées les divisions de premier ordre, une source abondante de nouvelles subdivisions que les limites assignées à cet extrait ne nous permettent pas de présenter ici. Je reviendrài ultérieurement sur ces modes de déhiscences dont j'ai désigné les principaux types, pour les déhiscences complètes, sous les dénominations suivantes : *suturale-carpellaire, suturo-dorsale, dorsale, latérale, suturale-intercarpellaire, marginale;* les déhiscences incomplètes sont déjà connues sous les noms de *D. apiculaire, sub-apiculaire,* et *circulaire.* »

CHIRURGIE. — *Opération du symblépharon; Note de* **M. Laugier.**

(Renvoyé à l'examen de la Section de Médecine et de Chirurgie.)

« J'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie une Note sur une opération nouvelle, que j'ai pratiquée avec succès le 11 octobre dernier, pour corriger une des cicatrices vicieuses les plus difficiles à guérir, celle qui réunit la face interne et le bord des paupières au globe de l'œil en prenant insertion sur la cornée transparente elle-même. Cette adhé-

rence, connue sous le nom de *symblépharon*, résiste ordinairement aux diverses opérations jusqu'ici pratiquées, ainsi qu'aux moyens mécaniques mis en usage pour en assurer le résultat. On divise les brides cicatricielles avec plus ou moins de facilité, mais on ne connaît aucun moyen sûr de les empêcher de se reproduire, et, en dépit de cautérisations répétées et de l'interposition de plaques d'ivoire ou d'un œil artificiel entre les paupières et l'œil, ces organes, temporairement devenus libres, sont bientôt aussi intimement unis qu'avant l'opération.

» De ces difficultés sont nées plusieurs opérations, les unes simples, mais peu efficaces, telles que la section des brides par deux ligatures inégalement serrées, la réunion immédiate par glissement de la tranche oculaire du tissu cicatriciel; les autres très-sérieuses et compliquées, sans que le succès en soit plus assuré : je citerai la resection triangulaire de la partie de la paupière qui répond à un symblépharon partiel, inapplicable par conséquent si celui-ci a quelque étendue, et enfin l'opération si grave et si compliquée de Dieffenbach, qui détache toute la paupière et la renverse en dedans, après avoir rasé les cils, la maintient dans cette position jusqu'à cicatrisation de l'excision préalable des brides, et dédouble ensuite la paupière par une nouvelle opération pour lui rendre, par de nouvelles sutures, sa première position. Cette proposition d'opération qui, je l'espère, n'a jamais été réalisée, montre jusqu'à quelles ressources extrêmes ont pu conduire un habile chirurgien la difformité et l'incommodité du symblépharon.

» L'opération que je viens de mettre en usage non-seulement est très-simple, mais elle convient au symblépharon dans tous les cas. Son principe est de mettre en contact le globe oculaire séparé des brides cicatricielles avec la face muqueuse et non saignante de lambeaux formés de ces mêmes brides, adhérents par leur base aux paupières et renversés en dedans vers les sinus de la conjonctive, où les maintiennent dans cette position des anses de fil dont les chefs traversent les paupières de dedans en dehors et sont noués en dehors sur un petit rouleau de diachylon gommé.

» Les brides doivent être détachées le plus près possible de leur insertion au globe oculaire, afin que les lambeaux aient plus de hauteur; elles doivent être disséquées profondément dans la direction des sinus de la conjonctive où le sommet des lambeaux devra être plongé.

» Telle est l'opération que j'ai pratiquée le 11 octobre sur la nommée Victoire Toupanse, âgée de vingt ans, couchée à l'Hôtel-Dieu, salle Saint-Charles, 12, atteinte d'un symblépharon qui unissait près de la moitié externe de la face interne et des bords des paupières droites à la

demi-circonférence de la cornée transparente, et qui s'opposait aux mouvements de l'œil en dedans. Tout mouvement dans ce sens était douloureux et produisait une céphalalgie qui a disparu par l'opération.

» Le tissu cicatriciel, constituant une sorte de large pannus, a été partagé en deux lambeaux, dont l'un, le supérieur, fut renversé à la face interne de la paupière supérieure, l'autre renversé à la face interne de la paupière inférieure. Au bout de six jours, les fils ont pu être retirés; la cicatrisation était complète, et l'œil avait repris ses mouvements qu'il a conservés depuis. »

MÉDECINE. — *Mémoire sur l'empoisonnement par les vapeurs d'essence de térébenthine; par* **M. MARCHAL DE CALVI.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Dumas, Rayer, Balard.)

« Un cas d'empoisonnement par les vapeurs d'essence de térébenthine s'est présenté chez une femme qui habitait depuis plusieurs jours un appartement fraîchement peint. Le premier symptôme consista dans des coliques; mais bientôt survinrent subitement les accidents les plus alarmants : la malade était comme anéantie, le visage d'une pâleur mortelle, le tour des yeux cyanosé, le globe enfoncé, les lèvres à peine mobiles, l'haleine froide, la voix éteinte, les membres froids et dans la résolution, le pouls presque insensible, sans fréquence, la vue affaiblie, troublée; l'intelligence était intacte, et la malade se sentait mourir. L'usage énergique des stimulants *intus* et *extra* la ranima, et après quelques retours, aussitôt réprimés, de la crise hyposthénique, elle se rétablit, mais seulement au bout d'un mois.

» L'empoisonnement est indubitable; mais quel empoisonnement? Faut-il accuser la céruse? Faut-il accuser la térébenthine?

» Une première série d'expériences faites par moi, en conformité d'autres expériences précédemment instituées par M. Mialhe, sont destinées à prouver que la céruse est fixe dans la peinture dont elle forme la base, et que, par conséquent, ce n'est pas au composé saturnin que l'on peut attribuer les accidents produits par les peintures fraîches. D'autres expériences qui me sont propres ont pour objet de prouver que les vapeurs de térébenthine produisent des effets toxiques sur les animaux et sur l'homme.

» Mon Mémoire contient encore des remarques générales, dans lesquelles, après avoir rapporté différents exemples d'empoisonnement par les vapeurs de térébenthine, je cherche à déterminer le mode d'action de ces

vapeurs sur l'économie : j'y vois un poison hyposthénisant, et je suis conduit à recommander le traitement stimulant contre les accidents qu'elles peuvent produire.

» Les conclusions du Mémoire sont :

» 1°. La céruse est fixe dans la peinture dont elle forme la base et n'est pour rien dans les accidents qui peuvent résulter du séjour dans un appartement fraîchement peint.

» 2°. Ces accidents sont dus aux vapeurs de térébenthine.

» 3°. Le danger est le même dans un appartement fraîchement peint, quel que soit le composé, blanc de plomb ou blanc de zinc, qui forme la base de la peinture.

» 4°. Il y a danger d'empoisonnement par la térébenthine tant que la peinture n'est point parfaitement sèche, et le plus sûr est de n'habiter un appartement que lorsque toute odeur d'essence a disparu.

» 5°. L'empoisonnement par la térébenthine rentre dans la même catégorie que l'empoisonnement par les émanations des fleurs.

» 6°. Les émanations des fleurs agissent de deux manières sur l'économie : idiosyncrasiquement ou toxiquement.

» 7°. Le mode d'action des vapeurs de térébenthine consiste principalement dans une hyposthénisation plus ou moins profonde.

» 8°. Le traitement stimulant énergiquement administré est celui qui convient contre cet empoisonnement. Il ne faut pas négliger d'exciter l'action péristaltique de l'intestin par les moyens appropriés.

» (Ces deux dernières conclusions ne sont pas absolues, attendu qu'elles ne se fondent que sur un fait.) »

CHIRURGIE. — *Fait nouveau à l'appui des avantages des injections iodées dans les épanchements pleurétiques purulents, à la suite de la thoracentèse;* par **M. Boinet.** (Extrait.)

(Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

« Le sujet de cette observation est une dame de trente-quatre ans, ordinairement d'une bonne constitution, exempte de tubercules, ayant toujours joui d'une bonne santé et mère de trois enfants.

» Dans le courant de janvier 1855, vers le 17, à la suite d'un refroidissement, elle eut une pleurésie aiguë du côté droit, qui amena un épanchement considérable. L'opération de l'empyème étant devenue nécessaire, elle donna issue à 2 $\frac{1}{3}$ litres de liquide séreux ; il en résulta un soulagement

marqué, mais malheureusement il ne fut que de très-courte durée, l'épanchement se reproduisit presque aussitôt. On fut obligé de pratiquer une nouvelle thoracentèse, mais cette fois le liquide avait changé de nature, il était devenu purulent. La médication la plus active ne put encore une fois conjurer le retour de l'épanchement, et des symptômes graves d'oppression, de suffocation, de fièvre hectique, etc., étant venus mettre en danger la vie de la malade, une troisième thoracentèse devint urgente. L'épanchement remplissait toute la cavité droite de la poitrine. C'est à cette époque, le 18 avril 1855, que M. le professeur Trousseau me fit l'honneur de me faire appeler. Voici dans quel état se trouvait la malade : assise sur son séant dans son lit, elle avait la respiration très-gênée, une petite toux sèche, brève, continue, fatigante, sans expectoration. L'oppression était si considérable, que le moindre mouvement l'augmentait; elle ne dormait plus depuis longtemps. L'appétit était nul, le dépérissement considérable; en un mot, tous les symptômes de la fièvre hectique existaient. Le côté droit de la poitrine était bombé, plus développé que dans l'état normal, les espaces intercostaux étaient saillants; de la matité existait dans toute l'étendue de la poitrine jusque sous la clavicule, et en arrière jusqu'à la colonne vertébrale, si ce n'est en haut vers le sommet de l'omoplate où le son était un peu moins mat. En présence d'un état aussi grave et qui allait toujours croissant malgré l'emploi des moyens les plus rationnels, mon avis fut d'agir sur-le-champ. Armé d'un gros trocart, de celui dont je me sers pour opérer les kystes des ovaires, je fis une ponction dans l'endroit même où deux fois déjà on avait pénétré dans la poitrine, et retirai 2 litres au moins de pus verdâtre, puant, fétide ; puis, ayant remplacé pendant l'écoulement la canule du trocart par une sonde en gomme élastique, le pus étant entièrement écoulé, je fis plusieurs lavages avec de l'eau tiède que j'injectai dans la cavité pleurale, et terminai par une injection iodée, composée de parties égales de teinture d'iode et d'eau (50 grammes de chaque, avec addition de 2 grammes d'iodure de potassium) Cette injection fut laissée dans la poitrine six ou sept minutes, puis s'écoula par la sonde que je laissai à demeure après avoir pris soin de la boucher avec un fausset. Un bandage médiocrement serré fut placé autour de la poitrine, et la malade put se coucher plus facilement sur le dos. Dès le soir, la fièvre fut moins intense, et le lendemain l'appétit s'annonçait déjà; la nuit qui suivit l'opération fut bonne, et la malade dormit, ce qui ne lui était pas arrivé depuis longtemps. L'opération avait été supportée, et l'injection iodée n'avait pas été douloureuse, pas plus que ne le furent celles qu'on pratiqua plus tard.

Ces injections furent répétées quatre jours de suite, puis tous les deux ou trois jours, puis tous les cinq ou six jours, et enfin à des époques plus éloignées suivant la qualité de la matière de l'écoulement. Plus tard, la sonde ne fut plus débouchée que matin et soir, et enfin une seule fois dans les vingt-quatre heures. Chaque matin, le pus une fois écoulé, on faisait coup sur coup deux ou trois lavages avec de l'eau tiède simple ou légèrement chlorurée ou iodée, puis on rebouchait la sonde.

» Quelques jours s'étaient à peine écoulés après cette opération et ces injections, que la fièvre avait entièrement cessé, que le sommeil et l'appétit étaient revenus, que l'état général de la malade était sensiblement amélioré. Au bout de quinze jours, elle put se lever, et une semaine après elle se promenait dans son appartement. Dans les premiers jours de juin, elle put sortir dans Paris; toutes les fonctions s'exécutaient bien, les forces étaient en partie revenues, avec un certain embonpoint, et au mois de juillet madame P. était assez bien portante pour faire un voyage de plus de cent lieues, pour aller à la campagne où elle est restée jusqu'au 20 septembre 1855. Aujourd'hui, plus de sept mois après l'opération, elle jouit d'une santé excellente; toutes les fonctions se font bien; elle a pris de la force, de la fraîcheur, un peu d'embonpoint, et tous les jours elle fait pendant plusieurs heures de longues courses à pied sans trop se fatiguer; elle peut monter plusieurs étages sans être trop essoufflée, et peut se coucher dans la position qui lui convient le mieux. Le côté droit de la poitrine est rétréci, revenu sur lui-même, surtout en arrière; la colonne vertébrale offre une légère inflexion dont la concavité est tournée du côté droit. Le poumon a repris en partie ses fonctions, et le bruit respiratoire s'entend parfaitement bien en arrière et en avant.

» Cette observation pourrait être l'objet de remarques nombreuses, je me bornerai aux suivantes. Se contenter, dans la thoracentèse, de vider la poitrine du pus qu'elle renferme, comme on le faisait autrefois et comme on le fait encore le plus souvent aujourd'hui, puis pratiquer une seule injection iodée, sans laisser une sonde à demeure pour répéter les injections et permettre au pus de s'écouler continuellement de la poitrine, etc., c'est faire une opération incomplète, inutile, dangereuse, c'est s'exposer à hâter la mort des malades. Je sais bon nombre de chirurgiens très-habiles et très-renommés qui ont perdu leurs opérés, faute d'avoir pris toutes les petites précautions que je recommande, aussi bien pour la thoracentèse que pour les kystes de l'ovaire et les abcès par congestion. »

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Note sur un nouveau procédé pour arrêter les vapeurs acides qui s'échappent des grandes cheminées des fabriques de produits chimiques; par* **MM. Ch.** et **Al. Tissier.** (Extrait.)

(Commissaires, MM. Combes, Pelouze, Balard.)

« Le procédé que nous voulons appliquer dans ces circonstances consiste essentiellement à interposer entre la traînée principale et la grande cheminée de l'usine, une espèce de four à chaux, chauffé par un foyer contigu et dans lequel se rendent, grâce au tirage de la cheminée, d'un côté les vapeurs de l'usine, de l'autre la flamme du foyer destiné à chauffer le calcaire dont sera rempli le four et auquel une certaine température est nécessaire pour que l'absorption des gaz acides soit complète. On comprend que l'on pourra faire varier à l'infini la disposition du four adopté dans ces circonstances; aussi notre procédé consiste-t-il essentiellement dans l'emploi de la chaux ou du carbonate de chaux portés à une température telle, que l'absorption ait lieu aussi complétement que possible, l'élévation de température favorisant à la fois l'appel de la cheminée et l'absorption des gaz acides.

» Ce procédé mis en pratique dans notre usine d'Amfreville près Rouen, où s'effectue en ce moment, sur une assez grande échelle, l'extraction de l'aluminium, nous a donné jusqu'ici d'excellents résultats pour arrêter les vapeurs acides qui proviennent de la fabrication du chlorure d'aluminium. On sait que ces vapeurs, composées en grande partie de chlorure de silicium, de chlorure d'aluminium, de chlorure de soufre, d'acide chlorhydrique, sont extrêmement piquantes et corrosives; aussi avions-nous tout intérêt à les arrêter au passage. »

PHYSIOLOGIE. — *Observation d'un fait qui se rattache à cette proposition : « Le cœur bat parce qu'il recule »; par* **M. A. Commaille.**

(Renvoi à l'examen de la Commission déjà nommée pour des travaux concernant la même question, Commission qui se compose de MM. Andral, Rayer, Claude Bernard.)

M. Commaille, en poursuivant ses recherches sur l'action toxique de l'*Atractylis gummifera,* recherches dont il a fait l'objet de plusieurs communications successives, eut occasion d'observer un phénomène qu'il ne

chercha pas à rattacher à l'action spéciale du toxique, car il ne se présenta pas une seconde fois dans des circonstances en apparence identiques, mais qui lui sembla devoir être pris en considération dans les recherches sur les causes des battements du cœur. Voici le fait :

« Voulant examiner, dit l'auteur, les viscères d'un chat empoisonné avec l'*Atractylis*, mort déjà depuis plusieurs heures, et qui offrait au plus haut degré la rigidité cadavérique, je fus extrêmement surpris de voir le cœur à nu se contracter avec une énergie à peine inférieure à celle qu'il devait avoir pendant la vie. La systole et la diastole auriculaire et ventriculaire étaient des plus nettes et des plus tranchées; l'animal était sur le dos, les pattes fixées sur une planche, et toutes les parois thoraco-abdominales étant enlevées, il m'était extrêmement facile d'examiner les mouvements partiels et les mouvements généraux du cœur. Et, comme je viens de le dire, le cœur, quoique vide de sang, conservait les mouvements alternatifs propres aux oreillettes et aux ventricules. Quant aux *mouvements généraux*, il n'y en avait pas la moindre apparence, le cœur était immobile à sa place; il n'était pas soulevé; il n'y avait ni pour sa pointe ni pour sa base aucun changement de position. Ce cœur se contractait comme dans l'acte physiologique, mais ce cœur ne battait plus, et la paroi thoraco-abdominale rabattue n'éprouvait pas le moindre choc. Un cœur vide de sang peut donc encore se contracter, mais il ne peut plus battre.

» Comment se faisait-il, reprend l'auteur, que le cœur battît pendant plusieurs heures après la mort? Je me l'expliquai en admettant que mon bistouri, au moment où j'enlevais la paroi antérieure de la poitrine, avait dû piquer le cœur, et ce qui me confirma dans cette idée, c'est que pendant assez longtemps je pus, au moyen d'une piqûre, réveiller les contractions quand elles s'éteignaient. »

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Deux procédés au moyen desquels on peut produire avec une grande intensité le phénomène des anneaux colorés; par* **M. Carrère.**

(Commissaires, MM. Pouillet, Babinet, de Senarmont.)

« Lorsqu'on fait tomber à la surface de l'eau d'un vase une goutte d'une dissolution de bitume de Judée dans un mélange de benzine et d'huile de naphte, on voit immédiatement se développer un phénomène lumineux très-brillant. La liqueur bitumée s'étend régulièrement en lame mince à la

surface de l'eau et produit ainsi des couleurs très-vives. La couleur donnée par la lame change à chaque instant pendant une ou deux minutes, parce qu'une partie de la benzine et de l'huile de naphte s'évaporant, l'épaisseur de cette lame diminue. Mais bientôt la lame même, par suite de l'oxydation de l'air, s'est complétement solidifiée.

» Il est facile de fixer sur le papier cette lame mince solide. En effet, supposons qu'elle ait été produite dans une cuve au fond de laquelle se trouve une douille à robinet, et qui contient en outre un tabouret sur lequel repose, plongée dans l'eau, la feuille de papier que nous voulons colorer. Comme par cette disposition la lame mince aura été formée au-dessus du papier, il suffira pour l'y fixer, d'ouvrir le robinet de la douille.

» Pour obtenir une coloration régulière du papier au moyen de la lame bitumée, il est très-important que cette lame présente une grande cohésion. J'ai augmenté cette cohésion en introduisant une certaine quantité de caoutchouc dans la dissolution de bitume de Judée.

» J'obtiens encore avec un grand éclat le phénomène des anneaux colorés en exposant à l'air de l'encre ordinaire chaude et fraîchement filtrée, dans laquelle le sucre est le principe collant. Ce procédé peut servir dans l'étude du phénomène des anneaux colorés. En effet, comme l'épaisseur de la lame mince, qui se forme à la surface de l'encre, n'augmente que très-lentement, on peut déterminer facilement et avec une grande rigueur l'ordre suivant lequel se succèdent les différentes teintes produites par une lame mince homogène à mesure que son épaisseur augmente. Je suis parvenu aussi à fixer sur le papier la lame mince produite par l'encre. Mais comme la cohésion de la pellicule est ici très-faible, je n'ai pu réussir qu'en prenant les trois précautions suivantes :

» 1° Je ne fais déposer la lame sur le papier que lorsqu'elle a acquis une grande épaisseur ;

» 2°. Je choisis le papier buvard pour le papier à colorer :

» 3°. Avant de faire sécher le papier, j'y infiltre une dissolution de gélatine. »

M. A. Bel adresse, comme supplément à un Mémoire précédemment présenté, une Note ayant pour titre : « Automobilité d'ouverture et de fermeture des barrages-omnibus de M. Bel ».

(Commissaires précédemment nommés : MM. Poncelet, Morin, Combes.)

M. d'Huard soumet au jugement de l'Académie une Note sur le moulage des poteries en général, et en particulier sur le moulage au moyen d'une machine de son invention.

(Commissaires, MM. Regnault, Morin, Séguier.)

M. P. Meller adresse une Note intitulée : « Volume et densité des liquides ».

(Commissaires, MM. Pouillet, Babinet, Despretz.)

M. l'abbé Torreilles envoie, de Calce (Pyrénées-Orientales), une addition à ses précédentes communications concernant une « machine mise en jeu par l'électricité ».

Cette Note, qui, d'après sa date, est antérieure à celle que l'Académie a reçue dans la précédente séance, est de même renvoyée à l'examen de M. Despretz.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Instruction publique transmet à l'Académie un Mémoire imprimé à Naples qui lui a été adressé par M. le *Ministre des Affaires étrangères*. Ce Mémoire, dont l'auteur est *M. Del Giudice*, a pour titre : « Considérations sur les phénomènes les plus constants du Vésuve ».

M. Laugier prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des candidats pour la place vacante dans la Section de Médecine et de Chirurgie, par suite du décès de *M. Magendie*.

MM. Malgaigne et Piorry adressent chacun une semblable demande.

(Renvoi à l'examen de la Section de Médecine et de Chirurgie.)

M. Hect. Bossange, qui est à Paris agent de l'*Institution Smithsonnienne* siégeant à Washington, transmet un certain nombre de livres et opuscules, publiés soit par l'Institution elle-même, soit par des savants ou des sociétés savantes dont elle a consenti à se rendre l'intermédiaire dans l'intention de contribuer, conformément aux intentions de son fondateur, à accroître et à propager les connaissances humaines.

A cette Lettre est jointe une circulaire du Secrétaire de l'Institution, *M. J. Henry*, et une double liste d'ouvrages, les uns publiés par l'Institu-

tion et les autres seulement transmis par elle. Les ouvrages portés sur la première sont tous parvenus au Secrétariat. Parmi ceux qui sont portés sur la seconde, plusieurs manquent; en revanche, quelques autres ouvrages non indiqués sur les deux listes sont compris dans l'envoi. (*Voir* au *Bulletin bibliographique*.)

MM. **J. Jay**, **A. Russell** et **R.-A. Witthauss**, membres du Comité de correspondance étrangère de la *Société américaine de Géographie et de Statistique* siégeant à New-York, adressent plusieurs des publications de cette Société et un certain nombre de documents imprimés relatifs à la statistique. A cet envoi est jointe une liste des ouvrages envoyés; il y a accord entre la liste et les ouvrages reçus.

Les envois faits par les deux Sociétés le sont sans condition de réciprocité. Toutefois les deux Institutions, qui ont l'une et l'autre une bibliothèque dont elles considèrent l'accroissement comme nécessaire pour le but qu'elles se proposent, espèrent que les corps savants auxquels elles s'adressent montreront à leur égard une semblable libéralité.

Ces Lettres des deux Sociétés sont renvoyées à l'examen de la Commission administrative, qui en fera, si elle le juge convenable, l'objet d'une proposition à l'Académie.

GÉOGRAPHIE. — *Lettre de* **M. de Santarem**, Correspondant de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres

« M. le vicomte *de Sá*, membre de la Chambre des Pairs de Portugal et président du Tribunal des Colonies, savant aussi distingué par ses lumières personnelles que par son zèle à répandre tout ce qui peut contribuer à l'avancement de nos connaissances, m'avait chargé de présenter à l'Académie un document nouveau de géographie récemment publié à Lisbonne; mais à peine relevé d'une atteinte grave à ma santé, et astreint à la vie rigoureusement sédentaire d'une lente convalescence, je me vois avec regret privé du plaisir de remplir moi-même cette mission, et forcé de vous transmettre ce volume qui témoigne de la part active que prend la nation portugaise aux recherches destinées à compléter la connaissance encore imparfaite que que nous avons de l'ancien continent. J'ose espérer que les faits mentionnés dans cet ouvrage rappelleront à votre souvenir les hardis explorateurs des siècles passés.

» Parmi les recommandations faites par le gouvernement portugais aux

gouverneurs de ses possessions en Afrique, est celle-ci : Poursuivre l'établissement de communications constantes par l'intérieur des terres entre la côte orientale et la côte occidentale de l'Afrique australe. Nous avons ici la relation d'une entreprise exécutée dans cette intention.

» Les résultats, acquis dès l'année 1832, n'ont pénétré jusqu'ici qu'à l'état de bruit vague dans le domaine de la science : cette publication les y introduit comme document positif. Il est à regretter que l'expérience et les éléments scientifiques aient fait défaut au principal observateur que nous voyons figurer dans cette relation ; sans autre instrument, pour ainsi dire, qu'une boussole, il ne pouvait nous enrichir d'aucune observation précise, soit astronomique, soit géodésique, soit même en ce qui touche au vaste domaine de l'histoire naturelle. Militaire et pourvu, comme il le déclare lui-même, de cette éducation moyenne que reçoivent les gens de sa profession, il ne pouvait observer en savant. Néanmoins les détails topographiques et ethnographiques qu'il nous livre, notamment sur l'empire important des *Cazembes,* doivent être reconnus pour une acquisition de quelque valeur, surtout dans des contrées où le travail des explorateurs est encore borné aux pénibles efforts destinés à frayer la voie, où les difficultés naturelles ne disparaissent que pour faire place à des résistances humaines, où enfin le danger et les fatigues se succèdent presque sans interruption.

» De la relation du major *Gamito,* nous pouvons extraire ces données d'ensemble : 300 lieues environ ont été parcourues, la plupart du temps dans un pays noté sur les cartes comme région inexplorée ; un fort grand nombre de cours d'eau ont été reconnus ; des vues particulières relatives, soit à l'aspect du pays, soit à la direction des montagnes qui en accidentent la surface, ont été recueillies, et serviront peut-être à donner une plus grande certitude aux vues d'ensemble concernant la configuration superficielle de cette partie de l'Afrique, surtout en les rapprochant de ce qui a été déjà publié d'ailleurs sur le même sujet, soit dans les itinéraires imprimés sous les auspices du gouvernement portugais, soit dans les aperçus des voyageurs et des missionnaires connus jusqu'à ce jour. Les positions relatives des peuplades diverses ont également été signalées, et il nous est donné en outre une foule de renseignements touchant le climat, les mœurs, les usages, le gouvernement, et toutes les matières sur lesquelles roule le commerce ordinaire, détails qui, en dehors de toute application scientifique, seront d'un grand prix pour les explorateurs à venir, en leur indiquant les écueils à éviter et les occurrences favorables à utiliser.

» Je suis heureux de penser que ces derniers résultats ne sauraient être plus sûrement atteints que par cette haute publicité académique qui féconde les découvertes réelles, et dans la confiance que les faits nouveaux offerts aux investigations des géographes mériteront une place parmi les notions acquises, grâce au dévouement des voyageurs et des missionnaires qui nous a déjà tant enrichis. Il ne me reste plus qu'à faire des vœux pour que la route s'aplanisse de plus en plus aux entreprises purement scientifiques, qui ne sauraient manquer de trouver une ample moisson de richesses dans ces régions où demeure encore caché le secret de la constitution intérieure du continent africain, secret que vous seul pouvez pénétrer par cette sorte d'intuition que procure un vaste savoir combinant toutes les probabilités d'existence. »

PHOTOGRAPHIE. — *Supplément à la Note de* M. **Martens**, *du* 19 *novembre* 1855. (Ce supplément a été adressé par *M. Séguier*, qui en a demandé l'insertion.)

« Dans la crainte d'une trop longue description de mes procédés, j'ai omis différentes observations très-importantes pour ceux qui voudraient en faire usage. Ainsi, en disant qu'il faut telle dose par blanc d'œuf, j'aurais dû observer qu'il y a de très-gros œufs qui contiennent beaucoup d'albumine et un petit jaune, et d'autres contenant très-peu d'albumine. Dans ce dernier cas, 1 gramme d'iodure d'ammoniaque par blanc d'œuf serait trop; si l'ammoniaque est devenue d'un rouge presque noir par l'iode, il faut aussi en mettre moins que si elle était légèrement rougie. Il est bon d'ajouter pour le paysage un peu de bromure de potassium; cependant je ne crois pas cela bien nécessaire, n'ayant pas remarqué une différence notable avec la préparation sans ce sel.

Fixage du négatif sur verre albuminé.

» Après que l'image est sortie au point, on lave à grande eau et l'on met la glace de côté à l'obscurité, pour la fixer plus tard. Cela est prudent, atttendu que la couche d'albumine, en séchant de nouveau, résistera parfaitement, après cela, aux différentes immersions. Un jour après, on reprend les clichés et on les plonge un à un dans un bain neuf d'à peu près 30 grammes d'hyposulfite pour 100 grammes d'eau. Aussitôt on voit, au jour, la teinte jaune disparaître, souvent par places; on retire la glace pour la regarder par transparence, et lorsque la teinte jaune aura disparu, on lave

à plusieurs reprises, en laissant même la glace tremper quelque temps (une demi-heure à trois quarts d'heure), puis on laisse sécher debout.

» Pour tirer les épreuves positives, il y a différentes manières d'opérer, afin d'obtenir des teintes variées. J'ai mis à dessein à l'Exposition universelle des épreuves de différentes teintes, auxquelles j'avais marqué au revers la manière de fixation, afin de pouvoir constater l'effet que produirait sur elles plus de six mois d'exposition : toutes sont restées absolument de la même vigueur que le premier jour, excepté une : c'est celle qui a été plongée dans un vieux bain d'hyposulfite seulement. En effet, toutes celles qui ont subi un bain neuf ont résisté; aussi je n'en avais risqué qu'une seule, car je n'ai aucune confiance dans les vieux bains, qui sont, il est vrai, d'un excellent usage pour changer les tons, mais traîtres. Si cependant on s'en sert, il faut que l'épreuve passe avant ou après dans un bain neuf.

» Le *fixage des épreuves positives* est très-important, et je prie l'Académie de me permettre d'en donner la description bien nette. Le papier, d'abord salé et puis nitraté de la manière très-connue, doit être parfaitement sec; autrement, il pourrait gâter le négatif, avec lequel il doit se trouver en contact. Il est toujours bon de prolonger l'exposition, afin que l'épreuve puisse subir les différents bains sans trop s'affaiblir. On met l'épreuve dans un bain d'eau filtrée pendant un quart d'heure à peu près; puis on la plonge dans un bain neuf d'hyposulfite de soude de 10 pour 100 d'eau, où elle restera au moins une heure; puis on la mettra dans un vieux bain d'hyposulfite, où elle change rapidement de couleur : de rouge qu'elle était, elle deviendra d'un ton très-brun, ton sépia de Rome; si l'on prolonge, elle deviendra noire, mais en même temps jaune, et finira par s'affaiblir et sera perdue.

» Si l'on met l'épreuve, sortant de l'eau, dans un bain de chlorure d'or jaune acidulé par l'acide muriatique, elle prendra en peu de temps une teinte violacée, puis bleue; il faut la surveiller, la remuer et, dès qu'elle aura atteint la nuance voulue, la plonger vivement dans de l'eau ordinaire, la laver à plusieurs reprises, puis la mettre une heure au moins dans un bain neuf d'hyposulfite; mais, pour cette manière d'opérer, il faut, ainsi qu'il a été indiqué dans l'excellente brochure de M. G. Legray, une exposition plus longue, jusqu'à ce que les parties noires soient métallisées. Si, au contraire, on met dans ce même bain d'or une épreuve, qui a été préalablement fixée dans un bain d'hyposulfite simple et bien dégorgé de ce sel, elle acquerra une teinte chaude sépia très-riche.

» En mettant dans l'hyposulfite un peu de sel d'or de Gélis et Fordos,

on aura également de fort beaux tons; mais n'importe de quel procédé on se servira pour fixer les épreuves positives, le point le plus essentiel, c'est de faire en sorte que l'hyposulfate sorte complétement du papier, car s'il en reste la moindre partie, il est certain que l'épreuve passera à la longue. Il est très-mauvais de mettre beaucoup d'épreuves ensemble dans l'eau pour les dégorger de l'hyposulfite, car elles se collent les unes contre les autres et conservent le sel. Il faut qu'elles nagent dans beaucoup d'eau, et il est nécessaire de changer plusieurs fois cette eau, puis de les mettre une à une dans une cuvette contenant de l'eau tiède et les passer dans une autre, et ainsi de suite pendant plusieurs heures. Un excellent moyen est d'avoir une grande boîte carrée avec des fils à travers, tendus en haut, auxquels on attache les épreuves, de manière qu'elles se trouvent toutes suspendues sans se toucher; au-dessous de la boîte, on applique un très-petit robinet qui laisse s'écouler l'eau, chargée de sel, tandis que, au-dessus, un réservoir d'eau, avec un robinet d'égale grandeur, maintient la boîte toujours pleine. Les épreuves se trouvent ainsi constamment lavées, l'eau étant continuellement renouvelée, attendu que le sel tombe au fond. L'opération se fait toute seule et n'oblige à aucune surveillance.

» J'ai remarqué que les épreuves gélatinées se conservent très-bien, et celles sur papier albuminé moins bien : cela vient sans doute de ce que l'épreuve sur albumine exige un lavage plus prolongé.

» Il faut bien se garder de coller les épreuves sur carton ou bristol avec de la colle de pâte du commerce : elles seraient perdues en peu de temps. Il n'y a aucun risque si l'on se sert de gomme arabique ou de dextrine; et puis il faut conserver les photographies de toutes sortes de papiers dans un endroit sec, attendu que l'humidité les détériore en peu de temps. »

CHIMIE MINÉRALE. — *Nouveau mode de préparation de l'aluminium et de quelques corps simples, métalliques et non métalliques; par* **M. H. Sainte-Claire Deville.**

« J'ai entrepris, depuis près de deux ans, une suite d'expériences pour déterminer d'une manière précise l'équivalent de l'aluminium, en opérant sur de petites quantités de métal d'une pureté absolue; depuis, afin de contrôler mes premiers nombres, j'ai dû essayer différentes méthodes pour me procurer des masses un peu considérables d'une matière irréprochable. J'ai longtemps échoué, à cause de la nature des vases employés habituelle-

ment; mais cette première difficulté a été vaincue par des moyens que j'aurai bientôt l'honneur de soumettre à l'Académie. Un second obstacle résulte des matières étrangères qui accompagnent toujours les composés alumineux : heureusement on a trouvé, il y a quelques mois, des masses considérables d'un minéral jusqu'alors fort rare, la cryolite du Groënland, fluorure double d'aluminium et de sodium qui paraît être à peu près pur. Je dois à la complaisance de M. Hoffman et de M. H. Rose quelques kilogrammes de cette substance, sur laquelle j'ai fait un certain nombre de recherches.

» Il paraît qu'en Angleterre on a extrait de la cryolite une certaine quantité d'aluminium, au moyen de la pile; mais les expériences de M. Rose ont, pour la première fois, démontré la possibilité d'extraire de ce minéral la matière métallique, et, pour cela, il a fait usage du sodium. Pour opérer la réduction, il suffit de mettre dans un creuset de porcelaine des couches alternatives de sodium et de cryolite pulvérisée et mélangée avec un peu de sel marin. On introduit le creuset de porcelaine dans un creuset de terre, et l'on chauffe au rouge vif jusqu'à fusion complète. On brasse la matière avec un agitateur en terre cuite, et on laisse refroidir. Tout l'aluminium est rassemblé en un seul culot qu'on trouve au fond de la masse refroidie. Pendant que la matière est liquide, et même lorsqu'elle est solidifiée partiellement à la surface, on voit se dégager un gaz combustible qui soulève la croûte épaisse, et vient s'enflammer à l'air. C'est sans doute une vapeur phosphorée, comme l'indique son odeur; et d'ailleurs le molybdate d'ammoniaque permet d'accuser la présence de l'acide phosphorique dans la cryolite. C'est là le procédé que j'ai employé et qui diffère peu de celui de M. H. Rose. Si l'on opère dans un vase de porcelaine, l'aluminium contient du silicium; il contient du fer, si l'on opère dans un creuset de fer, comme le dit M. Rose qui a pourtant obtenu ainsi de l'aluminium d'une très-grande ductilité (1).

» Cette expérience m'en a suggéré d'autres : j'avais souvent, et depuis longtemps, essayé de réduire par le sodium le chlorure double d'aluminium et de sodium; quoique la réaction s'effectue complétement, je n'obtenais pas de culot métallique (M. Rammelsberg est arrivé au même résultat); mais il a suffi d'ajouter au mélange un peu de fluorure de calcium pour que tout l'aluminium se réunisse en culots au fond du creuset. Cette expérience, que MM. Debray et Paul Morin ont bien voulu tenter pour moi, en

(1) Voyez *Annales de Chimie et de Physique*, cahier de novembre 1855.

mon absence, dans le laboratoire de l'École Normale, leur a toujours très-bien réussi, et ils ont ainsi préparé plusieurs centaines de grammes d'aluminium assez pur. On verra, par ce que je vais rapporter plus loin, que les fluorures alcalins, dissolvant l'alumine, doivent être considérés comme le meilleur fondant de l'aluminium. C'est ainsi qu'il faut expliquer cette expérience qui me semble fournir un procédé avantageux pour la fabrication du métal.

» La composition de la cryolite est représentée par la formule

$$Al^2 Fl^3, 3(Na Fl) \quad \text{ou bien} \quad Al^{\frac{2}{3}} Fl, Na Fl;$$

si l'on compare cette dernière formule à celle du fluate acide de soude (hydrofluate de fluorure de sodium)

$$H Fl, Na Fl,$$

on voit que, dans le dernier sel, il suffit de remplacer H par $Al^{\frac{2}{3}}$ pour avoir de la cryolite. Si donc on prend du fluate acide de soude et de l'alumine calcinée, dans les proportions indiquées par ces formules, qu'on les mélange intimement et qu'on chauffe graduellement dans un creuset de platine, il ne s'échappe que des quantités très-faibles d'acide fluorhydrique, et à une température peu élevée on obtient une matière très-fluide et très-limpide, dont le poids est tel, qu'il correspond, à très-peu près, au poids de cryolite qu'on peut calculer d'après les formules précédentes. Traitée par le sodium, la nouvelle matière donne de l'aluminium, ce qui prouve qu'elle est formée avec du fluorure d'aluminium, et non avec de l'alumine. L'analyse fera voir si c'est bien le même fluorure que le fluorure d'aluminium et de sodium naturel.

» On obtient le même résultat en mélangeant de l'alumine et du fluorure de sodium qu'on arrose avec de l'acide fluorhydrique concentré. La masse s'échauffe, on la sèche, on la fond, et on peut en extraire de l'aluminium. La même expérience réussit encore avec le fluorure de potassium; de plus, si l'on a soin de tenir celui-ci en excès dans le mélange, on pourra, après la fusion, traiter la matière par l'eau qui dissout le fluorure de potassium et laisse une substance cristalline très-fusible et qui, sans doute, est la cryolite à base de potasse ou bien quelque corps analogue : car de ce mélange on peut extraire encore de l'aluminium.

» Dans toutes mes expériences, il m'a été difficile d'écarter assez bien la silice pour que mon aluminium ne contînt pas souvent des proportions assez considérables de silicium. D'ailleurs, les rendements de la cryolite,

comme l'a remarqué M. H. Rose, et surtout de cette sorte de cryolite artificielle, sont toujours très-faibles.

» Dans le cours de ces expériences, j'ai pu souvent constater la propriété toute spéciale des fluorures alcalins qui en fait un dissolvant presque général à haute température. On la démontre facilement en prenant un mélange très-fusible de fluorures de potassium et de sodium : on peut y dissoudre à la chaleur rouge beaucoup de silice et d'acide titanique, un peu d'alumine et un grand nombre d'autres matières; et, chose singulière, cette addition de substances étrangères apporte de la fusibilité et communique au bain une fluidité comparable à celle de l'eau.

» J'ai pensé qu'une pareille substance, qui se laisse traverser facilement par les courants électriques, serait un excellent excipient pour les matières qui, dans les circonstances ordinaires, résistent à l'action de la pile. En effet, en dissolvant de la silice dans le fluorure double alcalin et en y faisant passer le courant, on produit du silicium qui, dans le cas où l'on emploierait un électrode de platine, s'allierait avec ce métal. Il se dégage au pôle positif des bulles nombreuses d'un gaz qui ne peut être que l'oxygène. Ce n'est pas du fluor : car si l'on ajoute au bain une certaine quantité de sel marin, on ne sent pas de chlore, et l'on sait que les chlorures sont décomposés avant les fluorures. La même expérience donne des résultats analogues avec l'acide titanique.

» Mais avec l'alumine, tout est différent : le fluorure double alcalin en dissout peu, et, sous l'influence du courant électrique, c'est du sodium qui vient brûler au pôle négatif et du fluor qui se dégage au pôle positif; on le reconnaît à l'odeur très-forte d'acide fluorhydrique qui se développe dans la flamme de la lampe sur laquelle se fait l'expérience (on s'explique très-bien cet effet quand on se rappelle les belles expériences de M. Fremy sur l'électrolyse des fluorures). Tout ceci prouve : 1° que l'alumine résiste plus que les fluorures alcalins à l'action de la pile; 2° que l'alumine est irréductible par le sodium, ce qu'on pouvait soupçonner; 3° que le contraire a lieu pour la silice.

» La silice est, en effet, réduite par le sodium, et j'ai réussi à préparer très-facilement du silicium en mettant en contact de la silice ou simplement du verre pilé bien pur et de la vapeur de sodium. Ce silicium est identique à celui que l'on prépare avec le chlorure de silicium.

» La seule difficulté qu'on rencontre dans les expériences que je viens de décrire résulte de la nature des vases qu'il faut employer et de l'altérabilité des électrodes; car le charbon des cornues se dissocie très-vite dans les

bains de fluorures quand, par exemple, on les fait servir à la préparation du silicium. Je poursuis en ce moment mes recherches dans cette voie, et, dans le Mémoire que j'aurai l'honneur de soumettre bientôt à l'Académie, se trouveront les détails de ces expériences, détails qui demandent trop de développements pour que je puisse les donner dans cet extrait. »

GÉOMÉTRIE. — *Observations sur les surfaces minima;* *par* **M. Ossian Bonnet.**

« I. M. Catalan a présenté à l'Académie (*voyez* tome XLI, pages 35 274, 1019 des *Comptes rendus*) trois Notes dont l'objet est de faire connaître quelques surfaces minima particulières. On se rappelle peut-être qu'en 1853 (tome XXXVII, page 351 des *Comptes rendus*) j'ai mis l'équation générale de ces surfaces sous une forme réelle très-simple. M. Catalan paraît ne pas avoir eu connaissance de ce travail, car il se serait sans doute dispensé de chercher par de longs calculs quelques surfaces particulières, mes formules pouvant lui en fournir immédiatement une infinité. Ce qui me confirme dans cette pensée, c'est que la seconde surface de la seconde Note de M. Catalan est précisément celle que j'ai donnée à la fin de la page 531 du tome XXXVII des *Comptes rendus*, comme généralisation de l'hélicoïde à plan directeur. De plus, M. Catalan dit dans sa troisième Note qu'on n'a pas encore donné d'exemple de surface minima algébrique. Or j'ai indiqué formellement, à la page 532, le moyen d'obtenir un nombre infini de ces surfaces.

» II. Dans l'un des derniers numéros des *Nouvelles Annales de Mathématiques*, M. Terquem cite un théorème de M. Joachimsthal, qui consiste en ce que, pour toute surface minima, les lignes que l'auteur appelle *parallèles* et *méridiens* se coupent à angle droit. Ce théorème ressort d'une manière tellement évidente des formules contenues dans ma Note, page 530, tome XXXVII des *Comptes rendus*, que je dois conclure encore que mon travail a échappé au savant géomètre allemand. En effet, les parallèles et les méridiens sont, suivant mes notations, les lignes coordonnées représentées par les équations

$$x = \text{const.}, \quad y = \text{const.}$$

» Or, l'élément d'une surface quelconque est en fonction de x, y, dx, dy,

$$ds = [(u^2 + v^2)\,dx^2 + 2v(u + w)\,dx\,dy + (v^2 + w^2)\,dy^2]^{\frac{1}{2}}.$$

Si l'on veut que les parallèles et les méridiens se coupent à angle droit, il faudra donc que

$$v = 0, \quad \text{ou bien que} \quad u + w = 0.$$

» La première équation convient aux surfaces dont les lignes de l'une des courbures sont dans des plans parallèles, et la seconde aux surfaces minima (*voyez* la Note citée). C'est le résultat de M. Joachimsthal.

» III. Je terminerai en indiquant les équations d'une surface minima très-remarquable, celle dont toutes les lignes de courbure sont planes. α et β étant deux variables qui fixent la position des lignes de courbure, ces équations sont

$$x = \cos im.\alpha + \sin im \sin i\alpha \cos \beta,$$
$$y = i \sin im.\beta + \cos im \cos \alpha \sin \beta,$$
$$z = \cos i\alpha \cos \beta,$$

où m est une constante arbitraire et i l'unité imaginaire. »

OPTIQUE. — *Note sur le micromètre parallèle indépendant;*
par **M. J. Porro.**

« J'ai lu dans le *Compte rendu* de la séance du 19 novembre dernier une Note du R. P. Secchi sur le micromètre à simple et à double image, dit *parallèle*, ou *à déplacement*, ou de transport. De quelque nom qu'on veuille l'appeler, cet instrument est celui que j'ai inventé en 1842; il a été alors l'objet d'expériences faites par le comité d'artillerie de Turin, pour les applications dont il est susceptible dans l'art militaire. Je me tiens heureux de l'attribution, et plus encore de l'approbation qui m'arrive aujourd'hui de l'illustre astronome du Collége Romain; mais je tiens aussi à ce que l'on n'oublie pas que, outre le micromètre parallèle à simple image fourni à l'observatoire du Collége Romain, M. d'Abbadie possède et a décrit, dans un Mémoire présenté à l'Académie dans la séance du 11 mai 1852, un grand instrument de 5 mètres de foyer construit dans les ateliers de l'Institut technomathique, auquel est appliqué un micromètre parallèle à double image qui donne *effectivement* (et non nominalement) les quarantièmes de seconde; qu'il me soit aussi permis de rappeler qu'un micromètre *parallèle* à simple image forme, avec la lunette réciproque, la base de l'instrument de Gros-Bois, sorti des mêmes ateliers, et qui fonctionne depuis trois ans à la pleine et entière satisfaction de l'Administration des ponts et chaussées :

cet instrument a été présenté à l'Académie des Sciences dans la séance du 31 août 1852.

» Je demande en outre la permission de répéter ici :

» 1°. Que le transport que produit une lame parallèle en s'inclinant sur l'axe optique d'une lunette fixe, permet de ramener sur un fil également fixe du micromètre un objet qui passe entre deux fils. C'est le *micromètre parallèle à simple image* que j'applique depuis longtemps à plusieurs instruments, et notamment à la lecture du cercle azimutal sur mon tachéomètre, et à ma lunette zénithale directe, dont une fonctionne depuis plus d'un an au Brésil, et dont une autre plus grande encore a figuré à l'Exposition.

» 2°. Que pour le micromètre parallèle à double image, je ne considère pas comme admissible l'idée du R. P. Secchi, de compenser l'allongement de foyer du *demi-pinceau* lumineux qui traverse la glace en la construisant avec des surfaces légèrement courbes : les nombreux micromètres de cette espèce que j'ai fait construire depuis 1842 sont compensés, sous ce rapport, par une glace fixe de même épaisseur qui est traversée par l'autre moitié du pinceau. La qualité la plus précieuse de ce micromètre consiste en ce que ses indications sont indépendantes de la position de la lunette dans les trois sens, ainsi que du lieu du champ où la mesure est prise quand il est à double image; il perdrait entièrement cette précieuse qualité si les surfaces des verres employés n'étaient pas rigoureusement planes. Cette qualité est surtout d'une grande valeur parce qu'elle permet d'installer le micromètre sur un support à part, de sorte qu'en y portant la main on n'imprime aucun mouvement à la lunette. Le petit instrument qui est déposé sur le bureau de l'Académie est le même qui a servi aux premières expériences du Comité d'artillerie de Turin en 1842. »

PHYSIQUE. — *Expériences tendant à démontrer que le courant* inverse *dans les courants induits secondaires n'est qu'un courant de* charge, *tandis que le courant direct n'est qu'un courant de décharge* (1); *par* **M. Th. du Moncel.**

« Tout le monde sait que si un courant voltaïque circule dans une hélice métallique isolée, enveloppée par une autre hélice de fil plus fin également isolée, il se manifeste, par induction, dans cette dernière hélice un double

(1) J'ai développé cette théorie dans le tome II de mon *Exposé des applications de l'électricité*, publié il y a un an, mais je n'avais alors pas fait d'expériences décisives à cet égard.

courant éphémère qui prend naissance au moment de la fermeture du courant et au moment de son interruption. On sait encore que ces deux courants se développent en sens inverse l'un de l'autre, et que celui qui correspond à la fermeture du courant voltaïque est précisément dirigé en sens inverse de ce dernier courant. D'où proviennent ces deux courants? et pourquoi leur durée n'est-elle qu'instantanée? C'est une question sur laquelle les physiciens ne se sont pas encore expliqués d'une manière positive. Sans doute cette question est complexe; mais, en appelant à son aide les belles expériences que MM. Faraday et Wheatstone ont entreprises dernièrement avec des circuits isolés de 140 et 146 kilomètres de longueur, et en répétant les expériences que je vais indiquer, on pourrait, ce me semble, poser les bases d'une véritable théorie.

» Jusqu'à présent on n'a constaté la nature des courants induits secondaires qu'en interposant un galvanomètre entre les deux bouts du circuit induit, sans se préoccuper du véritable sens de ces courants à l'intérieur de ce circuit. Pourtant si l'on assimile l'induction à l'action par influence, on est en droit de supposer que les courants traversant le galvanomètre et le circuit induit lui-même doivent être dirigés en sens contraire les uns des autres. En effet, un circuit induit formé par un galvanomètre constitue un *véritable anneau* dont *une moitié* seulement est exposée à l'induction. D'après la théorie des phénomènes électriques par influence, on est donc en droit de conclure que l'électricité de nom contraire à la source induisante se trouve attirée dans cette moitié de l'anneau qui est la plus voisine de cette source, et que l'électricité de même nom se trouve repoussée dans la moitié opposée. Mais l'*aspiration électrique*, qui provoque cette séparation des fluides, pouvant se faire par *deux voies différentes*, c'est-à-dire à droite et à gauche de la portion de l'anneau influencé, il doit se manifester au moment de la création de la force inductrice *un double courant de charge* dans *deux sens opposés*. Ce sont précisément ces deux courants qui créent le courant *inverse* dans la portion du circuit où se trouve le galvanomètre, et un courant *direct* dans l'autre portion du circuit induit. Quand cette aspiration électrique s'est effectuée, l'état statique succède à l'état dynamique, et le galvanomètre n'accuse plus la présence d'aucun courant; mais aussitôt que la force inductive cesse d'agir, les électricités séparées dans le circuit induit le recomposent par les deux voies qui leur sont ouvertes, et donnent naissance à deux nouveaux courants qui sont encore dirigés en sens contraire l'un de l'autre, mais dont l'un, accusé par le galvanomètre, constitue ce que l'on est convenu d'appeler le *courant direct*.

» Pour s'assurer de la vérité de cette théorie, il suffit de constater si, comme je viens de le dire, les courants induits à l'intérieur du circuit sont en sens opposés de ceux du galvanomètre.

» Dans un circuit simple qui se composerait d'un fil recouvert de gutta-percha et qui serait introduit dans un tuyau de plomb, l'expérience serait facile; il suffirait d'introduire deux galvanomètres dans le circuit induit qui serait alors représenté par le tuyau de plomb. L'un de ces galvanomètres unirait les deux extrémités des tuyaux, l'autre serait interposé dans une coupure pratiquée sur ce tuyau vers le milieu du circuit. Si ce circuit est assez long et surtout s'il est bien isolé, ces deux galvanomètres devraient dévier en sens inverse l'un de l'autre, au moment de la fermeture du courant voltaïque et au moment de l'interruption; or c'est précisément ce que l'expérience m'a démontré. Mais il est un moyen plus pratique de faire cette expérience : on prendra deux machines de Ruhmkorff de même force dont on réunira les fils inducteurs et dont on fera communiquer les pôles correspondants (savoir les deux pôles intérieurs et les deux pôles extérieurs) à deux galvanomètres placés très-loin des appareils d'induction pour éviter les réactions étrangères; on constatera alors qu'au moment de la fermeture et de l'interruption du courant inducteur, ces deux galvanomètres dévient en sens inverse l'un de l'autre. Or le galvanomètre introduit dans la partie du circuit qui unit les pôles extérieurs de l'appareil de Ruhmkorff représente bien le galvanomètre interposé dans la coupure du tuyau de plomb dans l'exemple que nous avons cité précédemment, et l'autre galvanomètre représente bien celui interposé entre les deux extrémités de ce même tuyau.

» Pour éviter toute erreur dans cette expérience, il est préférable de n'employer qu'un galvanomètre et de changer les points d'attache des rhéophores; le phénomène se montre alors avec la dernière évidence.

» Il est facile, d'après cette théorie, d'expliquer tous les phénomènes que présente l'appareil de Ruhmkorff. En effet, de l'hypothèse qu'un circuit induit est un anneau subissant l'effet de l'induction sur l'une des moitiés de la périphérie, il résulte que si l'on coupe en deux cet anneau suivant la ligne de séparation des électricités, et qu'on interpose d'un côté seulement une grande résistance (un fil de 10 kilomètres par exemple, l'aspiration électrique ne pourra se faire que de ce seul côté, puisque de l'autre existera une solution de continuité. Le courant inverse dans la partie du circuit correspondant à cette solution de continuité ne se manifeste donc pas; mais les deux électricités opposées se trouveront accumulées à l'état dissimulé aux

deux extrémités du fil induit, et, au moment de la cessation de l'action inductrice, leur composition pourra se faire de deux côtés à la fois, à travers la solution de continuité, si toutefois la résistance offerte par cette voie n'est pas de beaucoup supérieure à celle du fil induit, et à travers le fil induit lui-même. Il est probable que c'est le bruit de cette dernière décharge qu'on entend à l'intérieur de la bobine de Ruhmkorff, quand l'étincelle n'est pas échangée extérieurement, et quand on interrompt lentement le courant inducteur.

» Si l'on compare maintenant le circuit induit de l'appareil de Ruhmkorff à l'exemple d'induction que je viens de signaler, on comprendra facilement que la résistance de 10 kilomètres interposée dans l'anneau représente l'hélice induite, et que la solution de continuité pratiquée sur la tranche opposée de ce même anneau représente la solution de continuité du circuit extérieur à travers laquelle s'échange l'étincelle.

» Or par ma théorie, l'annihilation du courant inverse dans les phénomènes lumineux et calorifiques produits par cet appareil se trouve expliquée aussi bien que l'importance de la grande longueur du fil induit pour obtenir l'étincelle. Il en est de même de plusieurs autres phénomènes que j'ai constatés dans ma Notice sur l'appareil de Ruhmkorff.

» Il me reste maintenant à expliquer la manière dont peut réagir le courant inducteur pour produire une aspiration électrique homogène avec les deux électricités combinées dans le circuit inducteur.

» Pour pouvoir émettre une hypothèse à ce sujet, il est d'abord important de constater que c'est principalement le fer magnétisé qui provoque le plus énergiquement la réaction d'induction, et que la presque totalité de l'induction des spires de l'hélice inductrice les plus voisines de ce fer est employée à le magnétiser. Admettons donc que l'hélice inductive se compose de quatre rangées de spires, que nous supposerons, pour plus de simplicité dans notre raisonnement, de même diamètre. D'après les expériences de M. Wheatstone, les électricités se partageant également dans le circuit, les deux rangées supérieures posséderont l'électricité positive, et les deux rangées intérieures posséderont l'électricité négative. Si la force inductrice était égale pour les spires intérieures comme pour les spires supérieures, il est probable qu'aucune réaction d'induction autre que celle du fer magnétisé n'aurait d'effet sur le circuit induit; mais comme l'induction des spires intérieures se porte principalement sur le fer et sur les spires supérieures de l'hélice inductrice, elle est presque entièrement absorbée, et les spires supérieures seules exercent leur action sur le circuit induit concurremment

avec le fer magnétisé. Il en résulte donc que l'hélice inductrice joue par le fait le rôle d'un conducteur isolé chargé d'une même électricité.

» Maintenant, si l'on considère que les réactions des spires induisantes les unes sur les autres ont pour effet de créer un extra-courant qui exerce son effet contradictoirement au courant voltaïque, on comprendra comment le condensateur de M. Fizeau, en condensant cet extra-courant, favorise le développement de l'induction (1).

» La théorie que je viens d'exposer permet encore de rendre compte des réactions produites par les enveloppes métalliques sur les bobines d'induction, réactions qui ont été utilisées par le Dr Duchenne comme moyen de graduation pour les commotions. En effet, l'électricité induite repoussée dans les rangées supérieures des spires de la bobine réagit par influence sur les électricités naturelles de l'enveloppe, et les décompose en les condensant. Il en résulte que, quand l'influence inductrice vient à cesser, cette condensation oppose une résistance considérable à la recomposition qui s'opère à travers le circuit induit. »

M. Delong, consul général de Danemark, commissaire de l'exposition danoise, fait hommage à l'Académie, au nom de *M. Möller,* fabricant à Copenhague, d'un buste d'*Oerstedt,* en bronze galvanisé, qui a figuré à l'Exposition universelle de l'Industrie.

M. le consul prie l'Académie de vouloir bien, en lui faisant connaître l'acceptation de cette offrande, lui fournir les moyens de justifier, envers la douane, la destination de cet objet d'art pour un établissement public.

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Lettre de* **M. Bonelli**, *concernant son système de télégraphe électrique pour les chemins de fer.*

« J'ai l'honneur de porter à votre connaissance que je viens de construire, sur la ligne des chemins de fer de l'Ouest, entre Paris et Saint-Cloud (rive droite), un spécimen du nouveau système de télégraphie, destiné à prévenir les accidents sur les chemins de fer, en donnant aux différents convois qui parcourent une ligne, la faculté de se trouver en correspondance télégraphique permanente, soit entre eux, soit avec les stations fixes. Ce système, qui repose sur la faculté de rendre presque nulle la résistance d'un

(1) La même explication se rapporte aux expériences de M. Poggendorff sur les interruptions pratiquées dans le vide.

conducteur électrique en augmentant sa section, n'est qu'une nouvelle application des lois d'Ohm, et si une Commission de l'Académie voulait me faire l'honneur de venir visiter mon *télégraphe des locomotives*, je me mettrais entièrement à sa disposition pour faire les expériences qu'elle désirerait voir. »

M. ZANTEDESCHI adresse une Note intitulée : « Série de Mémoires concernant la statique et la dynamique physico-chimique moléculaire ; par le professeur *Zantedeschi*, et l'ingénieur Louis *Borlinetto*, suppléant de la chaire de physique à l'Université de Padoue. *Premier Mémoire*. De la préparation du collodion instantanément impressionnable et du moyen de lui conserver sa sensibilité primitive ».

« Nous nous sommes convaincus, disent les auteurs, que le principe d'inertie qui préside à la mécanique des masses préside encore à la mécanique des molécules, et avec les mêmes lois; nous nous efforcerons de prouver la vérité de cette thèse générale par l'exposition d'une série de faits qui nous seront fournis principalement par la photographie. »

Le Mémoire, écrit en langue italienne et en caractères très-fins, qui en rendent la lecture difficile, n'aurait pu être traduit dans le court espace de temps alloué à la préparation des pièces qui doivent être imprimées dans le *Compte rendu* de cette séance. Nous devons à cette occasion, et pour les cas semblables qui pourraient se présenter, faire remarquer que ce qui serait possible dans une publication mensuelle, ne l'est pas dans une publication hebdomadaire ; c'est ce que devraient se rappeler les savants étrangers qui font des communications à l'Académie.

HISTOIRE DES SCIENCES. — *Utilité des pyramides d'Égypte.*
(Extrait d'une Note de M. JOBARD.)

« A toutes les opinions émises sur la destination des pyramides, nous venons ajouter la nôtre. Nous croyons que les Égyptiens, reconnus par les voyageurs grecs comme le peuple le plus sage et le plus avancé de l'époque, n'étaient pas gens à entreprendre d'aussi prodigieux travaux, sans un intérêt public en rapport avec les dépenses qu'ils ont dû exiger.... Les pyramides, suivant nous, étaient évidemment des phares servant de points de repère aux nombreux bateaux qui circulaient sur le Nil débordé et aux voyageurs égarés dans les sables du désert, qui les apercevaient de douze à quinze lieux.... La plate-forme de la pyramide de Chéops, la plus ancienne de

toutes, pouvait recevoir un feu de bitume et des vigies chargées de prévenir longtemps d'avance de l'arrivée des caravanes et de l'approche des conquérants étrangers.

» Une seule pyramide n'étant pas trouvée suffisante pour l'orientement des navigateurs, on en a successivement bâti une seconde, une troisième et plusieurs petites pour la transmission des signaux, comme on élève des ouvrages avancés contre l'ennemi. »

M. Thibout, auteur d'une Note présentée en octobre 1854 « Sur un appareil au moyen duquel l'homme peut séjourner sous l'eau ou dans des milieux méphitiques », prie l'Académie de vouloir bien admettre au concours de 1855 pour le prix dit des *Arts insalubres*, cet appareil, que n'a point mentionné dans son Rapport la Commission du concours de 1854.

Cette demande est renvoyée à la Commission des Arts insalubres, qui aura à examiner si le silence de la précédente Commission ne doit pas être considéré comme un jugement porté sur la Note de M. Thibout.

M. de Hedouville adresse une Lettre relative à une précédente communication sur une invention destinée à prévenir les déraillements des véhicules de chemins de fer.

Son précédent envoi est mentionné dans le *Compte rendu* de la séance du 19 novembre.

M. Godard envoie un nouvel opuscule sur la fabrication de l'alcool, en demandant qu'il soit soumis à l'examen d'une Commission.

On a dû déjà faire savoir à M. Godard que l'Académie ne nomme point de Commission pour les ouvrages imprimés.

M. Bailly présente des considérations sur la mesure des surfaces et sur l'erreur dans laquelle, suivant lui, les géomètres seraient tombés à cet égard.

M. Passot prie de nouveau l'Académie de vouloir bien se prononcer sur la valeur des communications qu'il lui a faites.

M. Brachet envoie la continuation de ses Notes sur l'optique.

A 5 heures, l'Académie se forme en comité secret.

COMITÉ SECRET.

La Section de Médecine, par l'organe de son doyen, **M. Serres**, présente comme candidats pour la chaire de médecine vacante au Collége de France, par suite du décès de *M. Magendie*,

Au premier rang. . . . . **M. C. Bernard.**
Au deuxième rang. . . . . . . **M. Longet.**
Au troisième rang. . . . . . . **M. Brown-Séquard.**

Les titres de ces candidats sont discutés.

L'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La séance est levée à 6 heures. E. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 10 décembre 1855, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2e semestre 1855; n° 23; in-4°.

Notice sur les travaux de M. E. Brown-Séquard. Novembre 1855; in-4°.

O muata Cazembe... *Le muata Cazembe et les nations des Maraves, des Chevas, des Muizas, des Muembas, des Lundas et autres de l'Afrique australe, Journal d'une expédition portugaise commandée par le major Montero, et rédigée par le major* Gamitto. Lisbonne, 1854; 1 vol. in-8°. (Adressé par M. de Santarem.)

Erzegung... *Production de l'acide cyanhydrique et de l'urée dans les muscles des animaux sous l'influence de l'aimant; par* M. Hermann Horn. Munich, 1855; br. in-8°.

Envoi de l'Institution Smithsonnienne de Washington.

Smithsonian... *Contributions smithsonniennes pour l'avancement des Sciences*; vol. VII. Washington, 1855; in-4°.

On the... *Sur la formation des catalogues de bibliothèques et d'un catalogue général, Rapport fait à l'Institution Smithsonnienne, par son bibliothécaire,* M. C.-C. Jewet. Washington, 1853; br. in-8°.

Eighth... *Huitième et neuvième Rapports annuels des régents de l'Institution Smithsonnienne.* Washington, 1854 et 1855; in-8°.

Publications... *Publications de Sociétés savantes et publications périodiques existant dans la bibliothèque de l'Institution Smithsonnienne;* 1re partie. Washington, 1855; in-4°.

Descriptions... *Descriptions de quelques nouveaux Invertébrés des mers de la Chine et du Japon; par* M. W. STIMPSON; 1 feuille in-8°.

Ouvrages transmis par l'Institution Smithsonnienne.

Annals... *Annales des Sciences et Arts de Boston;* vol. III; feuilles 14 à 22; in-8°.

Proceedings... *Procès-verbaux de la Société d'Histoire naturelle de Boston;* t. IV, feuilles 25 et 26; t. V, feuilles 1 à 11; in-8°.

Proceedings... *Procès-verbaux de l'Académie des Sciences naturelles de Philadelphie;* t. VII; livraisons 2 à 7; in-8°.

Address... *Discours du professeur* BACHE, président de l'Association américaine pour l'année 1851, *en quittant les fonctions de Président;* br. in-8°.

The united... *Essai statistique snr les États-Unis d'Amérique et sur l'immigration depuis l'année* 1790; *par* M. L. SCHADE; 1 feuille in-8°.

Report... *Rapport sur la Géologie des montagnes du littoral et d'une partie de la Sierra-Nevada* (Californie), *avec l'indication des ressources minières et agricoles; par* M. J.-B. TRASK; br. in-8°.

Observation... *Observation de l'éclipse annulaire du* 26 *mai, faite dans le faubourg d'Ogdensburg; par* M. S. ALEXANDER; br. in-4°.

The geographical... *Gazette géographique et commerciale. Publication mensuelle;* nos 1 et 3; janvier et mars 1855. New-York; in-folio.

Envoi de la Société Américaine de Géographie et de Statistique de New-York.

Bulletin... *Bulletin de la Société Américaine de Géographie et de Statistique;* vol. Ier; partie 3. New-York, 1854; in-8°.

Documents... *Documents concernant l'histoire coloniale de l'État de New-York;* vol. III et IV. Albany, 1853 et 1854; in-4°. (Les volumes I et II ne sont pas encore parus.)

Ouvrages transmis par la même Société.

Sixth... *Sixième Rapport annuel des gouverneurs de la maison de charité de New-York, pour l'année* 1855. New-York, 1855; in-8°.

Annual... *Rapport annuel des Commissaires de l'émigration de l'État de New-York, pour l'année* 1854. New-York, 1855; br. in-8°.

Annual... *Rapport annuel du surintendant du département de la banque de l'État de New-York.* Albany, 1855; in-8°.

Report. . *Rapport de l'ingénieur du Gouvernement sur les canaux de l'État de New-York;* années 1853-1854; 2 br. in-8°.

Report... *Rapport du Comité chargé d'examiner les causes des accidents des chemins de fer et des moyens d'en prévenir le retour.* Albany, 1853; in-8°.

Annual... *Rapport annuel de l'ingénieur du Gouvernement sur la statistique des chemins de fer de l'État de New-York.* Albany, 1855; 1 vol. in-8°.

Ouvrages provenant du même envoi, mais sans indication de sources et sans Lettre d'avis.

Annals... *Annales de l'observatoire astronomique de Haward-Collége;* vol. I; partie 2. Cambridge (E.-U.), 1855; in-4°.

Fossil... *Empreintes de pieds sur le grès rouge de Pottsville en Pensylvanie; par* M. ISAAC LEA; format atlas avec figures. Philadelphie, 1855.

Rectification... *Rectification à l'ouvrage de M. Conrad, intitulé : Synopsis de la famille des Nayades de l'Amérique du Nord; par* le même. Philadelphie, 1854; br. in-8°.

Report... *Rapport sur l'Agriculture et la Géologie du Mississipi; par* M. B.-L.-C. WALLES; 1 vol. in-8°.

Report... *Rapport du surintendant du 7e recensement.* Wasinghton, 1855; in-8°.

Ouvrage adressé par M. LEA.

Report... *Rapport sur l'expédition du bright le Dolphin, fait par ordre du département de la Marine, sous le commandement du lieutenant* S.-P. LÉE. Washington, 1854; 1 vol. in-8°; avec une carte.

ERRATA.

(Séance du 29 octobre 1855.)

Page 705, ligne 5 en remontant, *au lieu de* Il, *lisez* Je.
Page 707, ligne 2, au lieu de *colonne* ε, lisez *colonne r.*
Idem, ligne 14, au lieu de $= r$, lisez $- r$.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 17 DÉCEMBRE 1855.

PRÉSIDENCE DE M. REGNAULT.

RAPPORTS.

CHIMIE. — *Rapport sur un Mémoire de* M. **Jules Barse**, *relatif à un procédé propre à faire distinguer par des réactions spéciales le silicium et le tungstène d'avec l'argent.*

(Commissaires, MM. Thenard, Dumas, Balard rapporteur.)

« L'Académie nous a chargés, MM. Thenard, Dumas et moi, de prendre connaissance d'un Mémoire de *M. Jules Barse*, relatif à des procédés propres à distinguer l'argent d'avec le tungstène et le silicium déposés par la voie galvanique. Cette prétention de déposer ces métaux à la surface du cuivre rouge ou du laiton, et de leur communiquer ainsi, avec des matières d'un bas prix, la teinte blanche et l'inaltérabilité qu'ils possèdent quand ils sont recouverts d'argent, n'est pas nouvelle. Annoncée déjà à plusieurs chimistes par des communications confidentielles, elle fut formulée d'une manière nette par M. Chaudron-Junot dans un Mémoire présenté à l'Académie, qui chargea M. Pouillet et moi d'en faire l'examen. Nous nous transportâmes dans les ateliers de M. Chaudron-Junot, et nous vîmes dans des bains où l'on n'introduisait en apparence que des silicates, des tungstates et des molybdates, des couverts prendre en quelques heures une teinte blanche assez pure. Mais ces pièces analysées par nous ne nous offrirent pas de traces de silicium, ou de tungstène, ou de molybdène, et se montrèrent comme recouvertes d'argent. Dans une poussière métallique déposée dans le même bain sans adhésion avec un métal étranger, et qui

nous avait été remise par M. Chaudron-Junot, nous avons trouvé de l'argent mêlé de $\frac{50}{1000}$ environ de métaux étrangers, cuivre, fer, etc., dans lesquels nous n'avons trouvé ni silicium ni tungstène, mais où nous avons reconnu l'existence de quelques traces de cérium qui paraît contenu en petite quantité dans le wolfram de Saint-Yrieix, près Limoges, qui servait à M. Chaudron-Junot à préparer les tungstates dont il composait ses bains. En présence de ces faits analytiques et des insuccès qui avaient accompagné constamment les tentatives de M. Chaudron-Junot pour reproduire, dans le laboratoire de la Sorbonne, et avec des bains préparés sous nos yeux, le blanchissement des métaux observé chez lui, il s'empressa d'écrire à l'Académie pour dire que son Mémoire renfermait une erreur grave (1), et qu'il demandait à le retirer. L'Académie y ayant consenti, il n'y eut plus lieu à faire de Rapport.

» Ce fut environ un an après, le 6 janvier 1854, que fut présenté à l'Académie le nouveau Mémoire dont il est question aujourd'hui, et dans lequel M. Jules Barse, en reconnaissant que les réactions ordinaires ne lui avaient fait reconnaître aucune différence entre l'argent et le métal déposé par M. Chaudron-Junot, décrit une marche analytique et quelques réactions qui lui paraissent suffisantes pour les distinguer, opinion qu'ont été, certes, loin de partager vos trois Commissaires à la lecture de son travail; mais, conformément aux habitudes bienveillantes de l'Académie, qui laisse aux auteurs de Mémoires peu réfléchis, dont l'extrait n'a pas été inséré dans les *Comptes rendus*, le temps de se rectifier eux-mêmes après un examen plus sérieux, nous n'avions pas cru devoir faire de Rapport sur ce travail.

» Mais une brochure que M. le Dr de Cook nous a fait connaître récemment est venue nous apprendre qu'on vendait publiquement sous le nom d'*argyrolithe* des couverts blanchis pareils à ceux que nous avions examinés. M. Chaudron-Junot publie son Mémoire présenté à l'Académie sans dire que l'erreur grave qu'on lui a fait reconnaître l'a forcé à le retirer et à ne pas attendre de Rapport; le Mémoire de M. Jules Barse est présenté comme attendant la sanction de l'Académie; les noms de tous ceux à qui M. Chaudron-Junot a fait la communication officieuse de son procédé sont rappelés comme en ayant apprécié le mérite, et, entre autres, celui de M. Leplay, juge si compétent en matière de métallurgie, cité aussi quoiqu'il n'ait eu aucune communication avec M. Chaudron-Junot.

» En présence de ces faits et dans la crainte que le public, induit en erreur, peut-être même que des actionnaires trompés dans leurs espérances

(1) *Comptes rendus de l'Académie*, tome XXXVI, page 602.

ne fissent à l'Académie un reproche de son silence, nous nous sommes empressés de répéter les expériences de M. Barse soit avec le couvert qu'il avait déposé sur le bureau de l'Académie en même temps que son Mémoire, soit sur les objets de même genre vendus sous le nom d'argyrolithe, que nous avons pu nous procurer. Nos essais ne nous ont permis de constater, ni dans l'un ni dans l'autre cas, aucun des faits annoncés par ce chimiste. La réaction qu'il présente comme permettant de séparer le tungstène, ne nous a rien donné du tout que nous ayons pu analyser; nous avons trouvé de l'argent en quantités notables, reconnaissable à tous les caractères qu'il présente par la voie sèche ou la voie humide, dans les portions de précipités où il assure qu'il n'en existe pas une trace. Aussi notre conviction que les couverts vendus sous le nom d'argyrolithe sont blanchis par une mince couche d'argent est complète. Nous croyons que l'erreur dans laquelle est tombé M. Jules Barse n'est pas moins grave que celle qu'avait reconnue M. Chaudron-Junot en demandant le retrait de son Mémoire, et nous sommes heureux que la publicité de nos séances et de nos *Comptes rendus* nous permette de dire très-haut que le nouveau travail dont nous rendons compte, pas plus que celui de M. Chaudron-Junot qui l'avait précédé, ne mérite en aucune manière ni l'attention de l'Académie, ni la confiance du public. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

La discussion commencée dans la précédente séance à l'occasion du Rapport sur les observatoires météorologiques que l'Administration se propose d'établir en Algérie est continuée. M. Pouillet, M. Élie de Beaumont, M. Becquerel, M. le Maréchal Vaillant, M. Regnault, M. Le Verrier prennent successivement la parole. Plusieurs autres Membres devant encore parler sur cette question, l'Académie, vu l'heure avancée, ajourne la discussion à une prochaine séance.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination des deux candidats qu'elle est appelée à présenter pour la chaire de Médecine vacante au Collége de France par suite du décès de *M. Magendie*.

Élection du candidat qui sera porté le premier sur la liste.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 48,

M. Cl. Bernard obtient. . . .	40	suffrages.
M. Longet.	7	
M. Littré.	1	

Élection du candidat qui sera porté le second sur la liste.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 50,

M. Longet obtient. . . . . 43 suffrages.
M. Brown-Sequart 7

D'après les résultats du scrutin, les candidats présentés par l'Académie au choix de M. le Ministre de l'Instruction publique sont :

En première ligne. . . . M. **Claude Bernard.**
En deuxième ligne . . . M. **Longet.**

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIOLOGIE. — *Recherches sur la respiration; par* M. le Dr **Poiseuille.** (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Médecine et de Chirurgie.)

« Les changements de volume que présente le poumon, lors de l'inspiration et de l'expiration, apportent dans l'état fonctionnel de cet organe des différences qui jettent un nouveau jour sur l'étude de la respiration.

» Une expiration vient d'avoir lieu, trois ou quatre secondes se sont écoulées et le besoin d'une inspiration se fait sentir; tous les auteurs sont d'accord sur la cause de cette sensation. En effet, l'air contenu dans la poitrine a abandonné une partie de son oxygène et reçu une certaine quantité d'acide carbonique, il est devenu irrespirable, c'est-à-dire impropre à convertir le sang veineux en sang artériel ; cet air n'est point expulsé pour être entièrement remplacé par de l'air ambiant ; l'inspiration se produit, et de l'air pur vient se mêler à l'air vicié. Néanmoins toute la masse de ce mélange ne va pas servir à l'hématose, comme on pourrait le penser : un besoin nouveau naît aussitôt, celui d'une expiration succédant *immédiatement* à l'inspiration. Chacun peut, en effet, constater sur lui-même la sensation de gêne qu'on éprouve à retarder l'expiration, sensation qui est presque aussi pénible que celle qui accompagne le retard de l'inspiration, après les quelques secondes qui suivent l'expiration.

» Les physiologistes ont reconnu que l'expiration succédait immédiatement à l'inspiration, mais ils n'ont donné de ce fait aucune interprétation sérieuse. « On s'est perdu en subtilités, dit l'ouvrage le plus moderne de physiologie, pour expliquer comment l'expiration succédait à l'inspiration. » C'est ce point de la respiration que je me propose d'examiner.

» Lorsque dans l'inspiration, l'air est appelé dans la poitrine, le poumon augmente de volume, il se dilate; cette dilatation porte particulièrement sur les vésicules pulmonaires, et cela, par suite de leur communication directe, à l'aide des bronches, avec la trachée-artère : leur capacité s'accroît et, par conséquent, leur surface augmente d'étendue (1). Le contraire a lieu dans l'expiration, puisque le volume du poumon diminue. Or, le fond de chaque vésicule, ainsi que des parois latérales, contiennent dans leur épaisseur un réseau de capillaires sanguins très-abondants, qui obéissent à l'ampliation ou au retrait de la cavité de la vésicule, de telle sorte que l'aire de la vésicule augmentant dans l'inspiration, les capillaires s'allongent, et leur diamètre est en même temps diminué. Au contraire dans l'expiration, eu égard au retrait de la vésicule, sa surface diminuant, le diamètre des capillaires augmente, et leur longueur diminue. Ces changements dans la longueur et le diamètre des capillaires pulmonaires, coïncidant les uns avec l'inspiration, les autres avec l'expiration, doivent nécessairement amener des différences considérables dans les quantités de sang qui traversent le poumon dans ces deux temps de la respiration, si l'on a présentes à l'esprit les lois qui président à l'écoulement des liquides dans les tubes de très-petits diamètres, lois en vertu desquelles, la longueur du tube devenant, par exemple, double, il passe *deux fois* moins de liquide; le diamètre devenant moitié, il en passe *seize* fois moins. Ainsi dans l'inspiration, les capillaires allongés et rétrécis ne donneront passage qu'à une quantité de sang moins considérable que celle qui les parcourt après l'expiration.

» Des considérations précédentes, il résulte donc que l'inspiration entrave la circulation des capillaires du poumon, lorsque l'expiration la favorise. Or personne n'ignore la perturbation qu'éprouvent nos organes et surtout le cerveau, lorsqu'ils reçoivent une quantité de sang moindre que celle qui leur arrive ordinairement; ainsi le temps d'une inspiration étant prolongé, il passera moins de sang du cœur droit au cœur gauche, et la quantité de sang lancée par le cœur aortique à toutes les parties du corps, et par conséquent au cerveau, sera diminuée : de là, suivant nous, la

(1) Chez un homme la trachée-artère ayant été liée avant d'ouvrir le thorax, les deux poumons nous ont présenté un volume de 6,8 décimètres cubes environ. Une inspiration ordinaire introduit dans le poumon environ 600 centimètres cubes d'air; et dans une inspiration profonde et prolongée, il peut en entrer 2 à 3 litres et plus, ainsi que nous nous en sommes assuré directement.

sensation de gêne qu'on ressent, lorsque l'expiration ne succède pas immédiatement à l'inspiration (1).

» Nous croyons devoir conclure de ce que nous venons d'exposer que, si d'un côté l'inspiration est indispensable pour subvenir aux changements chimiques qu'éprouve l'air dans les poumons, d'un autre côté l'expiration fait cesser les changements physiques défavorables au cours du sang qu'éprouvent dans l'inspiration les capillaires de cet organe.

» Bien que les raisonnements que nous venons d'invoquer nous paraissent incontestables, nous n'avons pas négligé de rechercher les faits qui peuvent confirmer à posteriori notre manière de voir.

» Aussi avons-nous pensé devoir démontrer directement que dans l'inspiration, le poumon étant dilaté, ses capillaires s'allongent et diminuent de diamètre; qu'ils donnent passage dans cet état à une quantité moindre de liquide; enfin que la vitesse du sang qui les parcourt est en même temps diminuée.

» Le premier point a été constaté par les injections. Une masse est préparée de telle sorte qu'elle conserve sa liquidité au-dessus de 40 degrés, et devienne solide au-dessous. Un poumon non insufflé, convenablement chauffé dans de l'eau à 55 degrés, est injecté avec cette masse par l'artère pulmonaire : le poumon étant toujours dans l'eau chaude, on insuffle une bronche se rendant à l'un des lobes, et continuant avec la bouche cette insufflation, on plonge tout le poumon dans l'eau froide; au bout d'un certain temps la masse est refroidie dans tous les vaisseaux. Les uns appartenant à un lobe insufflé, les autres à un lobe non insufflé, des portions de l'un et de l'autre lobe sont examinées au microscope; dans le premier, c'est-à-dire celui qui a été insufflé, les vaisseaux capillaires sont plus allongés et d'un diamètre plus petit que dans le lobe qui n'a pas été insufflé, ainsi qu'on peut le voir dans les dessins qui accompagnent ce travail. J'ai répété ces préparations sur des poumons d'hommes, de femmes et d'enfants, et les mêmes résultats ont été obtenus.

» Ainsi se trouve établi anatomiquement que le poumon étant insufflé, c'est-à-dire dans l'inspiration, les capillaires pulmonaires s'allongent et leur diamètre diminue.

---

(1) N'oublions pas de faire remarquer que nous cherchons à interpréter ici les phénomènes de la respiration examinés à l'état normal, et non dans les cas où, la volonté étant en lutte avec l'instinct, comme chez le coureur, le nageur, le plongeur, etc., les phénomènes que nous étudions présentent des variations plus ou moins considérables.

» Nous avons cherché le temps que mettait à s'écouler, en passant par les capillaires du poumon, une même quantité de liquide n'imbibant que difficilement les tissus, l'organe étant *insufflé* et *non insufflé*, sous la pression de 14 à 15 millimètres de mercure, qui est celle du cœur droit; et nous avons constaté sur un poumon de lapin mort d'hémorragie que la durée de l'écoulement de 3 centimètres cubes environ, le poumon non insufflé, était de 1′ 20″, et l'organe insufflé, de 1′ 59″; dans une insufflation plus grande que la précédente, le temps a été de 2′ 19″.

» Cette expérience, répétée sur des poumons de chats et de chiens tués par l'hémorragie, nous a donné des résultats analogues à ceux que nous venons de rapporter, c'est-à-dire que la durée de l'écoulement a toujours été plus considérable, le poumon étant insufflé.

» Nous pouvons donc dire que l'insufflation retarde le passage des liquides dans les capillaires du poumon.

» Quelques animaux de la classe des reptiles nous ont servi à établir la vérité du troisième point, à savoir que l'inspiration, dilatant le poumon, entrave la circulation dans les capillaires pulmonaires.

» Une grenouille est épinglée sur une lame de liége, on fait une incision à la peau et aux muscles, sur l'un des côtés de la poitrine; le poumon sort par l'ouverture, et le volume qu'il acquiert est en raison de l'air qui y est poussé par l'animal : si la grenouille est très-vivace, son ampliation pourra varier dans des limites qui permettront d'examiner au microscope la circulation à travers ses parois devenues transparentes par la dilatation de l'organe, en saisissant les moments où il est plus ou moins dilaté, et cela à l'aide d'un faible grossissement, 60 à 80 diamètres par exemple, puisque alors on peut, avec un peu d'habitude, placer aisément et instantanément le poumon au foyer du microscope. C'est ainsi que nous avons pu constater que la vitesse des globules du sang, très-grande lors d'une certaine ampleur de l'organe, diminuait de plus en plus, toutes choses égales d'ailleurs, au fur et à mesure de sa dilatation.

» Cette expérience peut être faite avec plus de facilité sur le crapaud, moins irritable en général que la grenouille.

» Ainsi se trouve établi un nouveau lien entre la circulation du sang dans les capillaires des animaux vivants, eu égard aux variations de leur longueur et de leur diamètre, et l'écoulement des liquides dans les tubes inertes de très-petits diamètres.

» Des faits qui précèdent, nous pouvons donc conclure qu'en effet l'in-

spiration entrave la circulation capillaire des poumons, tandis que l'expiration la favorise.

» Nous ne saurions terminer sans parler d'un corollaire qui découle naturellement de cette proposition. Le médecin est appelé dans certaines circonstances à pratiquer la *respiration artificielle*, par exemple dans l'asphyxie par submersion chez les noyés, dans la mort apparente des nouveau-nés; si l'opérateur, tout entier à l'idée d'introduire de l'air dans la poitrine à l'aide du tube laryngien, fait des insufflations pulmonaires *prolongées* au lieu d'être *instantanées*, il agira évidemment au profit de l'asphyxie qu'il se propose de combattre.

» Ces recherches sont extraites d'un travail sur le poumon, dont je m'occupe depuis plusieurs années, et dans lequel ont bien voulu m'assister tour à tour MM. les Drs Rouget, Balbiani et Le Gendre.

» Dans un très-prochain travail, j'examinerai, aidé des lumières d'un chimiste connu de l'Académie, les altérations que l'air subit dans le poumon de l'homme, en faisant varier, autant qu'il est possible, suivant les dispotions individuelles, la durée de l'inspiration et de l'expiration. »

CHIRURGIE. — *De l'emploi du chloroforme dans la chirurgie militaire.* (Extrait d'une Note de **M. Baudens.**)

(Renvoi à l'examen de la Section de Médecine et de Chirurgie.)

« De grandes questions sont encore aujourd'hui controversées : le débridement préventif des plaies d'armes à feu, l'extraction des esquilles, l'opportunité des amputations immédiates et consécutives, les avantages de la resection sur la perte absolue du membre, etc., etc. Il n'est pas jusqu'au chloroforme dont les bienfaits n'aient été mis en doute, à ce point que l'armée sarde n'ose pas en faire usage. Dans l'armée française, au contraire, ce précieux agent anesthésique a été employé en Crimée sur plus de 25 000 blessés. Le médecin en chef, M. Scrive, dont le nom fait autorité et de qui je tiens ce document, m'a affirmé qu'il n'a donné lieu à aucun accident.

» Il est vrai qu'il a été administré par nos médecins d'armée avec une grande prudence et en ayant soin, selon les conseils que j'ai donnés et que j'ai fini par faire prévaloir, de ne jamais dépasser, avec intention, la période d'insensibilité. On sait que ce précepte repose sur les belles expériences de M. Flourens, qui a découvert que l'action du chloroforme sur les centres nerveux est progressive et successive.

» Un grand avantage de l'emploi du chloroforme, c'est qu'il permet de régulariser des plaies qui, d'apparence fatalement mortelles, auraient réduit le chirurgien à l'impuissance dans la crainte de provoquer de nouvelles et inutiles souffrances. D'une part, les blessures ainsi régularisées ont toujours eu pour résultat de diminuer la somme des douleurs, et de l'autre, de procurer quelquefois des cures inespérées. Ainsi l'éclat d'obus de $2^{kil}, 150$ que j'envoie avec ma Lettre a été retiré sous mes yeux à l'ambulance de Sébastopol par M. le chirurgien-major Mercier au soldat Étienne du 57e régiment. Le projectile était logé en entier au tiers supérieur et externe de la cuisse droite, il était caché si bien, qu'on n'en voyait aucune portion saillante au dehors. Le fémur était brisé en éclats, la commotion générale était extrême. On comprend à la vue de cet énorme morceau de fer toute la gravité de la lésion. Le chloroforme permit l'extraction du corps étranger et l'amputation ensuite, sans que le malade ait éprouvé la moindre souffrance et avec des chances de guérison qui se continuent.

» De tels faits parlent plus haut que la critique; il restait au chloroforme à faire ses preuves sur le champ de bataille, son triomphe a été complet. »

CHIRURGIE. — *De la valeur relative de la désarticulation du genou et de l'amputation de la cuisse; par* **M. BAUDENS.**

(Renvoi à l'examen de la Section de Médecine et de Chirurgie.)

« Parmi les grandes questions de la chirurgie des champs de bataille encore controversées et qui, pendant ma mission à l'armée d'Orient, ont fixé mon attention, se trouve celle-ci :

» 1°. Quelle est la valeur relative de la désarticulation du genou et de 'amputation de la cuisse?

» L'opinion de tous les médecins chefs d'ambulance, et cette opinion a été confirmée par ce que j'ai vu dans les hôpitaux depuis Marseille et Toulon jusqu'à Constantinople et la Crimée, est que la désarticulation du genou doit être préférée à l'amputation de la cuisse toutes les fois qu'il n'est pas possible d'amputer la jambe au-dessous de la rotule. Il est en effet incontestable que la désarticulation du genou a réussi dans un nombre de cas donnés, plus souvent que l'amputation de la cuisse, même au tiers inférieur. Mais l'amputation du genou doit être préférée à celle de la cuisse à une condition expresse, à savoir qu'elle sera faite immédiatement, c'est-à-dire dans les premiers moments qui suivent la blessure. Consécutivement,

l'amputation de la cuisse devrait avoir le choix. Cette seconde opinion concorde encore de tous points avec ce que j'ai observé, écrit et professé au Val-de-Grâce pendant les dix années que j'ai été à la tête de ce grand hôpital. Les beaux résultats de désarticulation du genou, consignés spécialement dans ma clinique des plaies d'armes à feu, ont été obtenus en campagne sur des militaires qui venaient d'être atteints par le plomb ennemi.

» La différence des succès dus à la désarticulation du genou immédiate ou consécutive tient à ce que, même dans l'état de santé, le volume des os n'est pas en harmonie parfaite avec la quantité des parties molles; et la disproportion devient plus grande encore quand le malade a perdu de son embonpoint par suite de souffrances prolongées et d'abondantes suppurations.

» Le procédé opératoire qui en Crimée a donné de si beaux résultats, a toujours été le même. Tous les chirurgiens ont eu recours à celui que j'ai créé et qui m'a si bien réussi, au procédé à lambeau semi-lunaire antérieur, avec conservation d'un gros trousseau de muscles pour masquer en arrière l'échancrure intercondylienne du fémur. Ce procédé opératoire, devenu classique, a été hautement approuvé par les auteurs. Voici dans quels termes l'apprécie M. le professeur Malgaigne, dans son Traité publié en 1854, page 330 :

« Le résultat donné par ce procédé est véritablement admirable.........
» l'immense avantage que cette désarticulation présente sur l'amputation
» dans la continuité, c'est qu'elle conserve aux amputés le libre jeu de l'ar-
» ticulation coxo-fémorale. C'est encore une de ces opérations trop légère-
» ment condamnées. »

ANATOMIE COMPARÉE DES VÉGÉTAUX. — *Plantes aquatiques. Ordre des Butomées; par* **M. Ad. Chatin.** (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Botanique.)

« L'ordre des Butomées, que L.-Cl. Richard proposa de séparer des Alismacées en se fondant sur la disposition singulière de ses placentas réticulés-rameux, comprend, avec le genre type, le *Butomopsis* de Kunth et le *Limnocharis* de MM. de Humboldt et Bonpland, dernier genre aux dépens duquel Commerson et Richard indiquèrent la formation de l'*Hydrocleis*, et plus récemment M. le professeur Parlatore celle du *Vespuccia*. Mes études anatomiques comprennent les trois genres *Butomus*, *Butomopsis* et

Limnocharis (*Vespuccia*, Parlat.), à chacun desquels est attribuée une planche in-4°.

» Dans la première partie du travail, consacrée à l'exposition de l'anatomie des organes, je signale, comme dignes d'une attention spéciale, un certain nombre de faits, tels que le manque de vaisseaux dans les racines du *Butomus*, la présence de trachées vraies dans celles du *Vespuccia*, l'absence de lacunes et la disposition remarquablement symétrique des tissus qui rappellent dans le *Butomopsis* des faits parallèles chez une Hydrocharidée, l'*Enhalus*, la localisation et la symétrie du système fibro-vasculaire des tiges florales comparées à la dispersion et à l'asymétrie des mêmes parties dans les rhizomes, certaines analogies de structure entre les stolons du *Limnocharis* et ceux de l'*Hydrocharis*, ainsi que la présence, dans le premier comme dans le second, de grands réservoirs d'air formant relief sous la nervure médiane et recouverts d'une membrane épidermoïdale dans laquelle la chlorophylle peut manquer, la présence de cette dernière matière dans l'épiderme de la face supérieure des feuilles du *Limnocharis*, etc.

» Dans la seconde partie du Mémoire, je déduis des faits observés leurs conséquences les plus immédiates au point de vue de la taxonomie et de l'anatomie générale.

» Le *Butomopsis*, d'abord séparé du *Butomus*, en raison de ses ovules campulitropes et non anatropes, se distingue anatomiquement de ce dernier par la présence de vaisseaux et de fibres épaisses, mais non ponctuées, ainsi que par le manque de lacunes dans ses racines, par la disposition singulière du système fibro-vasculaire de ses tiges florales, dans lesquelles on voit trois faisceaux extérieurs au cercle fibreux, etc. Quant au *Limnocharis*, il a, dans les trachées de ses racines, par lesquelles il tient, d'une part, à l'*Ottelia*, d'autre part, et de plus près, aux Juncaginées, dans les fibres à parois minces et unies des mêmes organes, dans la structure de ses tiges et dans la charpente de ses feuilles, des caractères qui doivent prendre place à côté de ceux fournis par son androcée et son gynécée.

» Considéré dans son ensemble, l'ordre des Butomées se rapproche plus anatomiquement des Alismacées que des Juncaginées.

» Parmi les points de l'anatomie des Alismacées qui importent à l'anatomie générale, j'enregistre, sous le rapport de la nature des tissus, comme chez les Alismacées, l'absence assez ordinaire de trachées déroulables; comme chez l'*Alisma natans*, le *Damasonium*, le *Stratiotes*, le *Liparis*, etc., le manque de tous vaisseaux dans les racines du *Butomus;* comme dans le *Damasonium* et le *Baldellia*, etc., l'épiderme franchement parenchymateux

du *Butomopsis;* comme dans l'*Alisma natans* et le *Trapa,* l'épiderme aussi à la fois stomatifère et chromulifère de la face supérieure des feuilles du *Limnocharis* (*Vespuccia*) *Humboldtii;* je signale enfin à l'attention des botanistes les utricules du parenchyme cortical du *Butomus,* marquées, comme celles de plusieurs *Orchidées,* de *cicatrices* ou empreintes d'*adhérence*.

» Je fais remarquer, au point de vue de la disposition des éléments anatomiques, les trachées bordant immédiatement la lacune du faisceau ligneux des racines du *Limnocharis,* l'existence de diaphragmes ou planchers obliques imperforés remplaçant, dans les petites lacunes, les diaphragmes horizontaux et perforés des lacunes plus grandes, la localisation des faisceaux fibro-vasculaires, plus grande dans les tiges florales que dans les rhizomes, la formation d'un cercle fibreux complet par la réunion de faisceaux disposés circulairement et élargis à leur talon (?), enfin la présence exceptionnelle de faisceaux fibro-vasculaires dans le parenchyme cortical extérieur au cercle fibreux de la tige florale du *Butomopsis*.

» Enfin, je m'arrête, au point de vue physiologique, sur l'organisation de l'épiderme du *Butomopsis,* organisation qui implique la faculté, pour cette plante comme pour le *Damasonium,* le *Neptunia,* le *Limosella,* etc., de respirer aussi bien dans l'air que dans l'eau, et rend ainsi compte de son habitat amphibie; sur la structure des feuilles du *Limnocharis Humboldtii,* plante qui peut agir, par la face supérieure elle-même de ses feuilles, sur l'air contenu dans l'eau, si elle vient à passer de l'état flottant à celui de submersion, et qui, dans tous les cas, ajoute une respiration cutanée à sa respiration par les stomates. Je termine en demandant quelle peut être la portée du manque partiel de chlorophylle dans l'épiderme de la face inférieure des feuilles du *Limnocharis,* et je rapproche ce dernier de l'*Alisma* par un caractère physiologique commun, savoir la présence d'un suc laiteux dans leurs tissus. »

TOPOGRAPHIE. — *Description et usage du tachéomètre des mines, ou nouvel instrument propre à la fois aux levés souterrains et à ceux à ciel ouvert; par* **M. I. Porro.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Morin, Combes, de Senarmont.)

« .... Les *postulata* posés à l'auteur, qui s'est occupé de ce problème sur la demande du Ministre des Travaux publics, ont été les suivants :

» 1°. Que l'instrument donne, sans chaînage, les distances depuis 2 mètres jusqu'à la plus grande portée de la lunette tant souterrainement

qu'à ciel ouvert; 2° que la lunette puisse atteindre tous les apozéniths depuis zéro jusqu'à deux cadrans, comptés du zénith au nadir; 3° que la détermination de la verticale tant ascendante que descendante, c'est-à-dire des lieux du zénith et du nadir, puisse être faite avec une très-grande précision; 4° que l'instrument ne soit pas plus volumineux qu'un petit théodolithe ordinaire et soit aisément maniable dans les galeries de mines.

» La solution que M. Porro a donnée de ce difficile problème consiste en quelques changements et additions faits à son petit tachéomètre qui, sans trop le compliquer, conduisent cependant au résultat, ainsi qu'on peut le voir par l'instrument qui est sous les yeux de l'Académie. Les supports de la lunette ont été rendus obliques, ce qui permet d'atteindre le zénith et le nadir sans excentrer la visuelle. La lunette diastimométrique a reçu son micromètre ordinaire, mais sur plaque de verre, afin qu'on puisse éclairer les fils de côté, et les faire paraître brillants en champ obscur.

» L'expérience a prouvé à l'auteur que la mire stadia est suffisamment visible dans l'obscurité des souterrains, même à de fort grandes distances, quand on l'éclaire avec une lampe ordinaire tenue à la main du porteur.

» Il restait à obtenir le tracé de la verticale tant du haut en bas que de bas en haut : pour cela, on a un oculaire prismatique de rechange qu'on peut substituer à l'oculaire ordinaire muni du moyen d'éclairage des fils que l'auteur a autrefois fait connaître; une capsule ordinaire à mercure et une capsule à liquide transparent, comme celle de sa lunette zénithale, complètent l'appareil.

» Il est possible de tracer avec cet instrument la verticale dans un puits de 200 mètres de profondeur à moins de 1 millimètre près. Cet instrument permettra de rendre bien plus rapides et à la fois plus exactes les opérations du levé avec nivellement général simultané tant souterrain qu'à ciel ouvert, et les ingénieurs des chemins de fer en retireront eux-mêmes un grand avantage pour les tunnels, en ce qu'il leur permettra de tracer avec beaucoup de précision au fond d'un puits une direction donnée à ciel ouvert et *vice versâ.* »

M. Girard prie l'Académie de vouloir bien admettre au concours pour le prix concernant les Arts insalubres ses procédés pour l'*étamage du fer.*

« Ces procédés, dit M. Girard, rentrent à un double titre dans la classe des inventions qu'a voulu récompenser M. de Montyon : ils abaissent les prix d'ustensiles destinés à la préparation des aliments; ils font disparaître

les causes d'insalubrité auxquelles étaient exposés les ouvriers employés dans la fabrication de ces ustensiles. »

(Renvoi à la Commission des Arts insalubres.)

M. de Hedouville adresse la description et les figures d'un système de *chemins de fer* dont il avait fait l'objet d'une précédente communication.

(Renvoi à l'examen d'une Commission composée de MM. Piobert, Morin, Séguier.)

M. Gros envoie de Moscou un volume manuscrit, accompagné de nombreuses figures, sur la *génération des Infusoires polygastriques et rotatoires*.

Ce travail, destiné au concours pour le grand prix de Sciences physiques de 1856 (question concernant les métamorphoses et la reproduction des Infusoires proprement dits), sera réservé pour la future Commission qui jugera s'il peut être admis, l'auteur n'ayant pas observé une des conditions imposées par le programme, celle de ne pas faire connaître son nom.

M. Triquet envoie, comme appendice à un Mémoire sur la *surdité nerveuse* précédemment présenté au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie, de nouvelles observations sur les bons effets obtenus, chez des sourds-muets, d'injections potassiques dans l'oreille moyenne.

(Renvoi à la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. Orioli adresse de Constantinople une nouvelle Note relative au *choléra-morbus*.

(Renvoi à l'examen de la Section de Médecine et de Chirurgie constituée en Commission spéciale du concours pour le legs *Bréant*.)

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Instruction publique autorise l'Académie à prélever, ainsi qu'elle l'avait demandé, sur les fonds restés disponibles, une somme de 14000 francs pour être employés conformément aux destinations indiquées dans la demande.

M. Payer fait hommage à l'Académie de la 9e livraison de son *Traité d'Organogénie végétale*, qui contient l'organogénie des Saxifrages, des

Escalloniées, des Grossulariées, des Loasées, des Passiflores, des Ombellifères, des Araliacées, des Adoxées, des Cornées, des Chloranthées et des Saururées.

M. **Marshall Hall**, récemment nommé à une place de Correspondant pour la Section de Médecine et de Chirurgie, adresse ses remercîments à l'Académie.

M. le **Secrétaire perpétuel** met sous les yeux de l'Académie le buste en bronze d'*OErsted*, donné par M. *Möller*, de Copenhague, et annoncé dans la séance précédente par une Lettre du consul général de Danemark, *M. Delong*.

M. le **Secrétaire perpétuel** présente à l'Académie, au nom de *MM. Gide* et *Barral*, le VIIe volume des Œuvres de F. Arago. Ce volume est le tome II des Notices scientifiques, et renferme tous les écrits de l'illustre Secrétaire perpétuel sur les machines à vapeur, les chemins de fer, les télégraphes, la navigation, etc.

M. **Payen**, en qualité de Secrétaire perpétuel de la Société impériale et centrale d'Agriculture, adresse des billets d'entrée pour la séance générale de la Société qui doit avoir lieu le 19 décembre 1855.

M. J. **Guérin** prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des candidats pour la place vacante dans la Section de Médecine et de Chirurgie par suite du décès de *M. Magendie*.

M. **Baudens** adresse une semblable demande.

Les deux Lettres sont renvoyées à l'examen de la Section de Médecine et de Chirurgie.

PALÉONTOLOGIE. — *Description de deux coquilles fossiles nouvelles ou nouvellement observées; par* M. **d'Hombres Firmas**.

« Les observations géognostico-zoologiques de M. Catullo, indépendamment du beau travail de M. le baron de Buch sur les Térébratules, se rapportent au Mémoire géologique de M. de Verneuil sur la Crimée, dont le savant de Padoue compare le terrain avec celui du Véronais; elles contiennent de plus une intéressante dissertation sur les Nummulites. C'est un extrait, ou plutôt un complément de sa *Zoologia fossile delle provincie Venete*. Comme elle est dans toutes les grandes bibliothèques, que la tra-

duction du Mémoire de M. de Buch et le voyage de M. de Verneuil ont été imprimés, tome III du *Recueil de la Société géologique de France*, je peux être bref dans les citations que je ferai de ces ouvrages.

» L'histoire naturelle de la Crimée nous était peu connue, lorsqu'il y a dix-huit ans M. de Verneuil la visita comme géologue en compagnie de M. le Dr Cazaretto, botaniste génois distingué. Ils s'embarquèrent à Odessa, parcoururent les bords de la mer d'Azof, les steppes immenses qui s'étendent jusqu'au Caucase, les montagnes de la Russie méridionale, recherchant l'emplacement des anciennes villes, les ruines des monuments de la Chersonèse, les nombreux cumulus; explorant les volcans de boue, les lacs salés, les montagnes de polypiers, étudiant la superposition des roches, les minéraux, les fossiles, les plantes de ces contrées... Ils s'arrêtèrent dans les principales villes, à Nicolaïef, à Kertsch, à Yenikalé, à Symphéropol, à Tanam, à Balaclava, à Sébastopol... Quelque intéressants que soient les détails qu'ils nous donnent, ils le deviendraient bien plus aujourd'hui, si je rapprochais ce voyage scientifique avec la marche des armées anglo-françaises, nos combats et nos conquêtes dans le même pays! Mais je m'éloignerais trop de Vérone et du but que je me suis proposé, de faire connaître deux coquilles fossiles découvertes et décrites par M. le professeur Catullo comme nouvelles, ou, pour mieux dire, comme nouvellement observées.

» La première est le *Galerites coniexcentricus*, qu'il caractérise ainsi : *G. conicus; subtus planus; vertice excentrico; sulcis ambulacrorum longis eleganter striatis; ano margine vicino*.

» La partie supérieure, qui est conique, s'élève sur une base arrondie au centre de laquelle est la bouche entourée de cinq grosses lèvres séparées par les dix sillons qui forment l'ambulacre de la base et remontent vers le sommet du cône, qui est excentrique, principal caractère de cette espèce. Toute la surface est recouverte de petits trous ou de pores, et l'anus est au bord de la base.

» C'est le plus grand des Echinoïdes connus. M. Catullo l'a dessiné de grandeur naturelle dans sa *Zoologia fossile*. J'en ai mesuré un chez lui qui a $0^m,107$ de hauteur, dont la base a $0^m,145$ de diamètre. Ceux que j'ai vus dans divers cabinets, au Musée d'Histoire naturelle de Paris, chez M. Michelin, qui possède la plus belle et la plus complète collection de cette famille de coquilles, vivantes ou fossiles, sont à peu près de la même taille.

» On ne peut pas considérer ce Galérite, dit M. Catullo, comme servant à déterminer la formation de l'étage dans lequel il se trouve; quoique plus

commun dans le terrain tertiaire moyen, il en a vu dans le calcaire *grossolano*, dans les plus hautes couches de la craie et même dans les marnes.

» Je dois ajouter que plusieurs naturalistes l'avaient rencontré, mais le confondaient avec le *Galerites conoideus*, de Linné, de Lamarck, de Goldfuss. Ce dernier avait remarqué quelques différences entre ces Echinodermes, provenant de Cressenberg en Bavière; Moscardo compare celui représenté dans son musée à un pain de sucre; M. Agassiz a décrit ce fossile et l'a nommé *Echinolampas;* M. de Verneuil donne le nom d'*Echinolampas conoideus* à ceux qu'il a rapportés de la Crimée, et croit l'espèce du Cressenberg différente; M. d'Orbigny compte douze espèces de ce genre : ainsi son étude n'est pas épuisée.

» Nous avons des Galérites dont la base est ovale, l'anus tout à fait marginal; la division de l'ambulacre est plus ou moins régulière; l'étoile est tracée quelquefois par des lignes simples, d'autres fois élargie comme les pétales d'une fleur; le cône est droit dans le *G. albogalerus;* il est excentrique dans celui dont il est ici question. Je laisse à de plus habiles zoologistes à prononcer si c'est ou non une espèce nouvelle.

» La seconde coquille fossile découverte par M. Catullo me paraît mériter cette qualification. C'est un Nautile auquel il a donné le nom de *Bonelli*, qu'il caractérise : *Nautilus testa suborbiculari leviter depressa, utrinque umbellicata; anfractibus contiguis, flexuosis, prominulis; apertura oblonga, angusta; siphone tecto.*

» Ce Nautile diffère de tous ceux qu'on a trouvés jusqu'à présent dans les formations du sédiment moyen, et je n'en ai jamais rencontré de pareils.

» Ceux que j'ai vus à Padoue, assez gonflés au milieu, ressemblaient à des pelotes de $0^m,035$ de diamètre. Le dernier tour de spire, qui recouvre tous les autres, n'a que $0^m,005$ de hauteur; la bouche, en forme de lunule, dans sa plus grande largeur a tout au plus $0^m,003$ à $0^m,004$, et l'on ne peut apercevoir la première cloison ni le siphon; les stries sont très-saillantes, en zigzag, et rapprochées entre elles, ce qui rend la surface de la coquille toute rugueuse. L'ombilic est trop étroit pour laisser distinguer les tours de spires. C'est une des différences du *Nautilus Bonelli* avec le *Nautilus umbellicatus* de Favenne et le *Nautilus pompilius* qui s'en rapprochent le plus.

» Le nouveau Nautile se trouve dans les formations tertiaires de Vérone et dans les terrains dolomitiques des environs de Bellune, patrie de Tom.-A. Catullo, de l'Institut italien et de notre Société Géologique, etc.

» M. de Verneuil, en comparant les formations de la Crimée avec celles d'Égypte, de Cressenberg, de Dax et de Vérone, observe « qu'il en est » semblant tenir à la fois à l'époque crétacée et à l'époque tertiaire, ou » du moins qu'on hésite encore à classer définitivement, et sur lesquelles » l'attention des géologues ne s'est portée que depuis peu de temps » (*Mémoires,* tome III, page 23). Il répète les propres expressions de M. Élie de Beaumont, qui a certainement visité les pays dont il parle; mais M. Catullo, né et habitant aux environs de Vérone, les a bien explorés aussi. Sans élever le moindre doute sur les observations de M. de Verneuil en Crimée, il repousse, et trop formellement, ce que notre célèbre géologue rapporte des terrains du Véronais, et nous assure que la séparation des couches est parfaitement tranchée dans l'Italie septentrionale et dans les provinces limitrophes, en convenant qu'un peu plus loin, à *Cavasso,* dans le *Frioul,* à *Asolo* en *Trevigiano,* le terrain tertiaire inférieur manque, et qu'il est remplacé par des couches de sable, d'argile, de poudingues marins, etc.

» J'aurais voulu, pour terminer ces Notes, exposer ici les observations du professeur de Padoue sur les *Nummulites* ou les *Discolites,* puisqu'il préfère cette ancienne dénomination, qui s'applique mieux, selon lui, à ces corps, quelle que soit leur grandeur, depuis les *N. polygiratus* et *distans,* qui ont $0^m,003$ et $0^m,004$ de diamètre, jusqu'aux *lenticulites,* qui ressemblent à des lentilles, et aux discolites microscopiques. Le mot *nummulite* est formé de deux langues, ajoute-t-il, et c'est un défaut; mais il est généralement adopté.

» Ces corps amoncelés dans tous les pays, quelque nom qu'on leur donne, ont attiré l'attention des naturalistes depuis très-longtemps, et ne sont pas encore complétement connus, quoique nous puissions citer parmi ceux qui s'en sont occupés les Cuvier, les Lamarck, les Patrin, les Fortis, les Blainville, et plus récemment les Agassiz, les d'Archiac, les Deshayes, les d'Orbigny, les Dujardin, ainsi que les géologues étrangers les plus renommés.

» Les recherches de M. Catullo sur les Discolites (*Zoologia fossile*) m'ont paru ne devoir pas être analysées dans une simple Note; je me suis proposé de les traduire en entier, d'y ajouter le résumé des divers matériaux que j'ai recueillis, et les observations que j'ai pu faire, désirant fournir ma quote-part, quelque faible qu'elle soit, au savant qui entreprendra de traiter à fond ce sujet important. »

PHYSIOLOGIE. — *Note sur la vision; par* **M. DUBRUNFAUT.**

« On sait que les pupilles se contractent ou se dilatent dans diverses conditions de la vision normale, et que ces mouvements des muscles de l'iris ont en général une liaison intime avec les variations d'intensité du stimulus lumineux. M. Vallée a même émis cette conjecture : que les mouvements que l'on observe dans l'iris, quand on accommode la vue aux distances, pourraient jusqu'à un certain point être uniquement subordonnés à l'influence de la lumière. Ces mouvements, en effet, sont consécutifs au changement de convergence des axes visuels, et leur sens est bien tel que l'exigerait une explication qui les ferait dériver de l'action d'un même stimulus fonctionnant à des distances différentes. Nulle expérience décisive, y compris celle de M. Plateau, ne permet d'ailleurs d'attribuer aux iris la faculté de subir des mouvements purement volontaires, comme ceux de la locomotion, ni même des mouvements mixtes, comme ceux qu'on reconnaît aux sphincters.

» On admet que dans la vision binoculaire les images formées sur les parties centrales ou correspondantes des rétines se superposent le plus souvent dans le sensorium pour produire une sensation simple, et qu'alors la sensation lumineuse perçue par chaque œil est moindre que celle qui est perçue par les deux yeux. Là se bornent nos connaissances sur cette particularité de la vision, et elles s'appliquent évidemment au simple examen de la fonction de chaque œil dans la vision binoculaire.

» Si l'on regarde successivement une image, une surface blanche par exemple placée sur un fond noir, avec un œil, puis avec les deux yeux, on ne peut reconnaître aucune différence dans la sensation perçue, et l'éclat de la surface se montre le même dans les deux cas. Cette simple observation, rapprochée des faits connus, pourrait à défaut d'autres observations justifier l'énoncé suivant, savoir : que la quantité de lumière qui arrive au sensorium est la même pour un même stimulus, soit que la sensation lui arrive par l'intermédiaire d'un œil fonctionnant seul, ou par l'intermédiaire des deux yeux fonctionnant simultanément.

» En poussant plus loin cet examen, c'est-à-dire en observant ce qui se passe dans l'état de la pupille, dans les deux cas que nous venons de spécifier, on remarque qu'elle est inégalement dilatée : elle l'est moins dans la vision binoculaire et elle l'est plus dans la vision monoculaire. Si l'on accompagne ces observations de la mensuration du diamètre de la pupille

dans les deux cas mentionnés, on y trouve la démonstration mathématique du théorème que nous venons d'énoncer. On reconnaît en effet que le diamètre de la pupille dans la vision monoculaire est au diamètre de la même pupille dans la vision binoculaire :: $\sqrt{2}$: $\sqrt{1}$.

» Ce fait se vérifie dans tous les cas où la vision s'exerce sans malaise et sans contrainte, c'est-à-dire dans les limites moyennes de contraction et de dilatation des pupilles. Il se vérifie sur des vues myopes comme sur des vues presbytes, nonobstant l'impressionnabilité différente de ces vues par un même stimulus. Il se vérifie encore avec la lumière artificielle comme avec la lumière naturelle.

» Si l'on rapproche ces faits de ceux qui sont connus sur l'inégalité des faisceaux lumineux que les pupilles admettent quand nos sens sont impressionnés par des stimulus d'intensités inégales, on pourra être disposé à donner à notre théorème une forme plus générale et à attribuer ainsi à la pupille une sorte de fonction photométrique dont on pourrait au besoin tirer parti. Cette fonction existe dans certaines limites qu'on pourra déterminer, et elle peut se déduire rigoureusement de nos expériences; mais des observations faciles à faire démontrent aussi que cette interprétation des faits que nous avons signalés n'a pas une valeur absolue.

» Nous ne croyons pas avoir qualité pour tirer des observations précédentes toutes les conséquences qui peuvent s'en déduire, et pour nous servir de ces conséquences pour étayer ou infirmer les doctrines physiologiques et psycologiques reçues. Nous avons voulu seulement publier des faits que nous avons communiqués à beaucoup de personnes depuis dix à douze ans que nous les avons observés, et nous avons cru que leur publication pourrait encore avoir quelque caractère de nouveauté et quelque intérêt. Nous ne terminerons cependant pas cette Note sans faire ressortir une conséquence remarquable qui en découle spontanément.

» La fonction régulatrice que les centres nerveux accomplissent automatiquement avec les pupilles pour n'admettre qu'une quantité constante d'un même stimulus lumineux, soit que la perception s'opère par les deux séries d'organes doubles de la vision, soit qu'elle s'opère par une seule série, prouve que chaque organe considéré individuellement, ou chaque série d'organes doubles considérée collectivement, n'a aucune sensibilité propre pour le stimulus lumineux, puisqu'ils peuvent indifféremment, dans les mêmes conditions et sans gêne apparente, livrer passage aux agents promoteurs d'une sensation simple ou double. Elle prouve que le conflit ne peut se produire ni dans chaque rétine, ni dans chaque nerf optique, ni dans

chaque tubercule, ni dans chaque hémisphère cérébral, ni dans chacune de ces séries d'organes doubles, intermédiaires de perception visuelle. Elle prouve encore qu'il y a au delà de ces deux séries d'organes ou dans leurs derniers termes quelque chose qui fonctionne comme organe simple et unique de perception, qui palpe les faisceaux lumineux et les mesure avec une précision admirable pour en régler l'admission conformément à son impressionnabilité et à ses besoins. Ce quelque chose, si nos connaissances nous permettent de le matérialiser comme Descartes, Lapeyronie et Willis, ne peut être autre que le *cerveau proprement dit*. M. Flourens a en effet démontré que les lobes cérébraux, outre la fonction individuelle qui les met au service des deux yeux, fonctionnent collectivement comme organe unique des perceptions des volitions et de l'intelligence. »

PHYSIOLOGIE. — *Sur des contractions toniques des muscles pendant la galvanisation des nerfs antagonistes; par* M. REMAK (de Berlin).

« D'après les observations de Nobili, de M. Matteucci et notamment de M. Eckhard sur l'influence paralysante que, dans la grenouille, le courant galvanique constant exerce sur un nerf moteur faisant partie de la chaîne, il me semblait probable que la galvanisation des nerfs moteurs dans l'homme devait mettre en jeu les propriétés toniques des nerfs et des muscles antagonistes. Partant de ce point de vue, j'ai entrepris sur des hommes sains des expériences qui ont donné des résultats les plus satisfaisants.

» Quand on conduit le courant de 15 à 30 éléments de Daniell par le nerf médian, soit par sa partie brachiale, soit par sa partie antibrachiale ou par le long du nerf, les muscles extenseurs de la main se contractent et lèvent la main. Cette contraction dure jusqu'à l'interruption du courant, sans empêcher tout à fait l'influence volontaire sur les muscles flexeurs qui se trouvent sous l'impression paralysante du courant galvanique. La contre-action des muscles extenseurs est plus forte pendant la galvanisation des deux nerfs flexeurs, c'est-à-dire du nerf médian et du nerf cubital. De l'autre côté, la galvanisation du nerf radial est suivie d'une contre-action combinée de deux nerfs flexeurs. On peut même démontrer une opposition analogue entre ces deux nerfs flexeurs eux-mêmes en galvanisant seulement le nerf cubital. En général donc la galvanisation d'un des trois nerfs moteurs de l'avant-bras provoque la contre-action des deux autres nerfs.

» L'effet du courant ascendant est évidemment plus fort que celui du courant descendant; pourtant, après avoir galvanisé un nerf pendant quelque temps par le courant ascendant, on observera des effets plus pro-

noncés en changeant les électrodes. Quand le courant n'est pas assez fort, la galvanisation d'un nerf est suivie d'une lutte entre les contractions toniques des muscles antagonistes, dans laquelle quelquefois le nerf galvanisé reste supérieur. Notamment le courant descendant laisse souvent intactes ou augmente même les forces toniques des rameaux du nerf galvanisé qui partent au-dessous de l'électrode négative. Dans tous ces cas, on fera vaincre les nerfs antagonistes en renforçant le courant ou en changeant sa direction.

» Cette propriété des nerfs moteurs d'être paralysés ou affaiblis par le courant galvanique, offre des différences plus grandes encore que leur excitabilité. Un appareil télégraphique de nouvelle invention de MM. Siemens et Halske, dont le courant galvanise et produit dans le même temps des contractions cloniques, permet de faire sur ce point des recherches comparatives.

» Il semble, du reste, impossible d'apaiser les forces toniques d'un muscle par galvanisation immédiate. Sous ce rapport, mes expériences sont d'accord avec les résultats décrits dans ma brochure *Sur l'électrisation méthodique des muscles paralysés,* dont j'ai eu l'honneur d'entretenir l'Académie dans sa séance du 27 septembre et qui démontrent, à ce que je crois, sur l'homme vivant que l'irritabilité des muscles n'existe pas et, par cette raison, l'électrisation nommée *immédiate* n'agit que par excitation des nerfs intramusculaires. »

M. Bonjean prie l'Académie de vouloir bien admettre au concours, pour le prix dit des *Arts insalubres,* ses recherches sur les produits obtenus du *seigle ergoté.*

« L'administration de ce précieux médicament a été, dit M. Bonjean, entourée de difficultés qui ont dû en restreindre l'usage tant qu'on n'était pas parvenu à isoler l'agent toxique de l'agent thérapeutique ; mes recherches ayant eu pour résultat de permettre cette séparation, l'ergotine est devenue d'un emploi assez fréquent pour qu'on ait trouvé plus de profit à mettre à part les grains ergotés qu'à les laisser confondus avec les grains propres à la fabrication du pain. Depuis lors l'intérêt du cultivateur l'empêche de laisser dans la portion de seigle destinée à être convertie en farine la partie qui donnerait à cette farine des propiétés nuisibles; on n'a donc plus à redouter les effets d'une incurie qui, parfois, ne tendait à rien moins qu'à convertir en un poison le principal de nos aliments. »

(Renvoi à la Commission des Arts insalubres.)

M. **Tencé** prie l'Académie de vouloir bien faire examiner une nouvelle *moissonneuse* de son invention qu'il annonce comme plus simple et aussi efficace au moins que celles qui ont été produites à l'Exposition universelle.

Si M. Tencé veut adresser la description et la figure de son appareil, l'Académie renverra, s'il y a lieu, son Mémoire à l'examen d'une Commission.

M. **Jonain** prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission à l'examen de laquelle a été renvoyé son Mémoire intitulé : *Série graduée des familles de plantes*. Il envoie en même temps deux exemplaires de ce Mémoire qu'il a fait imprimer (*voir* au *Bulletin bibliographique*). On fera savoir à M. Jonain que la publication qu'il a faite de son travail ne permet plus à la Commission qui avait été chargée de l'examiner d'en faire l'objet d'un Rapport.

M. **Ollive Meinadier**, à l'occasion de la présentation récente d'un Mémoire de *M. Dubois* sur le *développement en série des racines de l'équation du troisième degré*, demande que la Commission chargée de faire un Rapport sur ce travail veuille bien prendre connaissance de ce qu'il a dit touchant cette question dans un Mémoire qu'il a présenté, en 1851, « sur les conditions de rationalité des racines des équations des troisième et quatrième degrés », Mémoire dont il a, depuis, publié la partie relative aux équations du troisième degré.

(Renvoi à l'examen de la Commission nommée pour le Mémoire de M. Dubois, Commission composée de MM. Lamé et Delaunay.)

M. **Arnut** (de Rochefort) demande et obtient l'autorisation de reprendre un Mémoire précédemment présenté « sur un appareil destiné à la transmission des forces ».

M. **Rochas** adresse une Lettre relative à la réponse qu'il avait faite à une réclamation de M. Kuhlmann, réponse insérée par extrait dans le *Compte rendu* de la séance du 12 novembre, et dont il aurait désiré la reproduction complète. M. Rochas, dans sa Lettre, s'abstenait de débattre la question de priorité d'application, question qui devait, disait-il, être prochainement décidée par un jugement légal. L'extrait rappelait cette réserve sur le fond de la question. Quant à la forme qu'avait prise le débat dans la Note de M. Kuhlmann, l'auteur de la Lettre repoussait une qualification qui lui avait été donnée; cette dénégation était également mentionnée : rien d'essentiel n'avait donc été omis.

M. E. **Vincent** annonce avoir adressé le 25 juillet un paquet cacheté dont

on ne lui a pas accusé réception et qu'il n'a pas vu mentionné au *Compte rendu*. Il a appris depuis, dit-il, qu'un brevet d'invention a été pris pour un procédé dont le but est le même que celui dont il avait adressé la description sous pli cacheté, et il craint que son envoi n'ait été détourné de sa destination.

Le paquet a été présenté à la séance du 30 juillet, et l'Académie en a accepté le dépôt. Le cachet est encore intact : ainsi il n'y a pas eu de divulgation possible du procédé par le fait du dépôt. Les paquets cachetés doivent être remis directement au Secrétariat par les auteurs ou leurs fondés de pouvoir, et ainsi il n'est pas dans l'usage d'accuser réception de ces sortes d'envois. Quant à la mention au *Compte rendu*, elle a été depuis longtemps supprimée, en vertu d'une décision spéciale de l'Académie.

A 5 heures, l'Académie se forme en comité secret.

COMITÉ SECRET.

La Section de Géologie et de Minéralogie présente, par l'organe de son doyen M. **Cordier**, la liste suivante de candidats pour la place de Correspondant, vacante par suite du décès de *M. Delabèche* :

En première ligne.	M. **Haidinger**, à Vienne.
En deuxième ligne (ex æquo).	M. **Dumont**, à Liége. M. **Sedgwick**, à Cambridge.
En troisième ligne (ex æquo) et par ordre alphabétique.	M. **Boué**, à Vienne. M. **de Dechen**, à Bonn. M. **Domeyko**, à Valparaiso. M. **Hitchcock**, en Massachussets. M. **Jackson**, à Boston. M. **Keilau**, à Christiania. M. **Logan**, à Québec. M. **Lyell**, à Londres. M. **Naumann**, à Gottingue. M. **Sismonda**, à Turin. M. **Studer**, à Berne.

Les titres de ces candidats sont discutés.

L'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La séance est levée à 6 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 17 décembre 1855, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2e semestre 1855; n° 24; in-8°.

OEuvres de François Arago, secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences; publiées d'après son ordre, sous la direction de M. J.-A. BARRAL; *Notices scientifiques;* t. II. Paris, 1855; in-8°.

Traitée d'Organogénie végétale comparée; par M. J. PAYER; 9e livraison; in-8°.

Traité d'Électricité théorique et appliquée; par M. A. DE LA RIVE; t. II. Paris, 1856; in-8°.

Traité d'Anatomie pathologique générale; par M. J. CRUVEILHIER. Paris, 1849-1856; 3 vol. in-8°.

Histoire des Anomalies de l'organisation dans le règne végétal, ou Série méthodique d'observations raisonnées de Tératologie végétale; par M. GERMAIN DE SAINT-PIERRE; 1re livraison, in-folio. (Offert au nom de l'auteur par M. PAYER.)

Des paralysies des membres inférieurs ou paraplégies. Recherches sur leur nature, leur forme et leur traitement; par M. le Dr RAOUL LE ROY D'ÉTIOLLES. Paris, 1856; in-8°.

Physiologie pratique, mécanisme général de la vie individuelle; par M. COLAS. Paris, 1856; in-8°.

Leçons de Chimie élémentaire appliquées aux arts industriels et faites aux ouvriers du XIIe *arrondissement; par* M. DORÉ fils; IIe Partie. Paris, 1855; in-8°.

Muséum d'Histoire naturelle de Paris. Galerie de Minéralogie et de Géologie, description des collection, classement et distribution des minéraux, roches, terrains et fossiles, indication des objets les plus précieux; par M. J.-A. HUGARD. Paris, 1855; in-12.

Supplément au Tableau chronologique des tremblements de terre ressentis à l'île de Cuba de 1551 à 1855; *par* M. ANDRÉ POEY. Paris, 1855; br. in-8°.

Discours prononcés à l'Assemblée des Industriels réunis pour l'adoption de la marque obligatoire; par M. JOBARD; br. in-8°.

La Botanique pour tous. Série graduée des familles des plantes, procédant de

l'humide au sec, du primitif au subséquent, du plus simple au plus composé; par M. P. JONAIN; br. in-8°.

Recherches sur les formes cristallines de quelques composés chimiques; par M. C. MARIGNAC. Genève, 1855; in-4°.

Phare aérostatique, loch-compteur, va-et-vient nautique, etc.; par M. PROSPER MELLER jeune. Paris, 1854; br. in-8°.

Expédition dans les parties centrales de l'Amérique du Sud, de Rio de Janeiro à Lima et de Lima au Para; exécutée par ordre du Gouvernement français pendant les années 1843 *à* 1847, *sous la direction du comte* FRANCIS DE CASTELNAU; V^e partie : *Géographie*, 6e livraison, et VIIe partie : *Zoologie*, 12e à 14e livraisons; in-4°.

Annales de la Société d'Émulation du département des Vosges; t. VIII; année 1854, 3e cahier. Épinal, 1855; in-8°.

Annuaire de la Société Météorologique de France; t. III; 1855; Ire partie : *Bulletin des séances*, feuilles 6 à 16; IIe partie : *Tableaux météorologiques*, feuilles 1 à 3; deux br. in-8°.

Bulletin de l'Académie impériale de Médecine; tome XXI; n° 4; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; tome XXII, n° 10; in-8°.

Bulletin de la Société française de Photographie; décembre 1855; in-8°.

Journal d'Agriculture, publié par le Comité central d'Agriculture de la Côte-d'Or; n° 11; in-8°.

Journal de la Société impériale et centrale d'Horticulture; octobre 1855; in-8°.

Rapport général des travaux de la Société des Sciences médicales de l'arrondissement de Gannat, pendant les années 1854-1855, *présenté dans la séance du* 6 *juin* 1855, *par* le Dr TRAPENARD, secrétaire de la Société; IXe année. Gannat, 1855; in-8°.

Notomia... *Anatomie morale, ou Calcul des probabilités des sentiments humains; par* M. G. MASTRIANI. Naples, 1855; 2 vol. in-12.

Brevi... *Considérations sur quelques-uns des phénomènes les plus constants du Vésuve. Mémoire à la Société d'Encouragement de Naples, à l'occasion de l'éruption du* 1er *mai; par* M. F. DEL GIUDICE, directeur du corps des ouvriers pompiers. Naples, 1855; br. in-4°.

Determinacion... *Détermination de la latitude géographique du cercle méridien de l'observatoire national de Santiago du Chili; par* M. MOESTA. Santiago, 1854; br. in-8°.

Medico-chirurgical... *Transactions de la Société médico-chirurgicale de Londres;* t. XXXVIII; in-8°.

Memoirs... *Mémoires de la Société littéraire et philosophique de Manchester;* vol. XI et XII; in-8°.

Royal astronomical... *Société royale astronomique de Londres;* vol. XV; n° 9; in-8°.

Ueber... *De la distribution du Löss dans les Carpathes, entre Cracovie et Rima-Szombat; par* M. L. ZEUSCHNER, de Cracovie; br. in-8°.

Ueber die... *De l'influence du système nerveux sur la circulation sanguine par la puissance magnétique; par* le même. Munich, 1855; br. in-8°.

Nachrichten... *Nouvelles de l'Université et de l'Académie des Sciences de Göttingue;* n° 16; 3 décembre 1855; in-8°.

Biblioteca dei... *Bibliothèque des Négociants, contenant des Traités de la Tenue des Comptes en parties doubles. — De la Connaissance des marchandises. — Des comptes figurés. — Des Établissements de crédit public des principales villes commerçantes. — Des Tables comparatives des mesures linéaires, des mesures de superficie, des mesures agraires, des poids et des monnaies de cent vingt places de commerce; — enfin un Dictionnaire des principaux termes du commerce et un Traité des usages mercantiles de Trieste; par* M. F. VIGANO. Trieste, 1835; in-4°.

Nuovo manuale... *Nouveau Manuel des poids et mesures, cours de changes, fonds publics, à l'usage des banquiers, des négociants et des industriels.* Traduit du français de DESCHAMPS, et augmenté par F. VIGANO, professeur de science commerciale à l'École I. R. Technique de Milan; in-8°. Milan, 1847-1851.

La Scienza... *La Science du Commerce, traduite de l'allemand de* IGN. SONNLEITHNER, *augmentée d'une Introduction et suivie d'un essai de l'Histoire de l'Economie politique en Italie, et sur l'état actuel des banques italiennes; par* le même.

L'Operajo... *L'Ouvrier cultivateur, fabricant et marchand* (ouvrage destiné à l'instruction et à la moralisation des classes ouvrières); *par* le même; in-12. Milan, 1851.

Due Millioni distrutti... *Deux millions détruits* (*Nouvelle destinée à mettre en évidence certaines causes de ruines peu apparentes et dont l'effet, quoique lent, est certain*); *par* le même; in-12. Milan.

Annales de l'Agriculture française; n° 10; in-8°.

Bibliothèque universelle de Genève; novembre 1855; in-8°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie; 23e livraison; *ainsi que le Titre et la table du* tome V; deux br. in-8°.

Journal d'Agriculture pratique; n° 23; in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie, de Toxicologie; décembre 1855; in-8°.

Journal des Connaissances médicales et pharmaceutiques; n° 7; in-8°.

La Presse Littéraire. Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; nos 34 et 35; in-8°.

La Revue thérapeutique du Midi; nos 10 et 11; in-8°.

Le Moniteur des Comices et des Cultivateurs; n° 2; in-8°.

Le Technologiste; décembre 1855; in-8°.

Magasin pittoresque; décembre 1855; in-8°.

Nouveau Journal des connaissances utiles; n° 8; in-8°.

Nouvelles Annales de Mathématiques, journal des Candidats aux Écoles Polytechnique et Normale; novembre 1855; in-8°.

Répertoire de Pharmacie; n° 6; in-8°.

Revue de Thérapeutique médico-chirurgicale; n° 24; in-8°.

Gazette des hôpitaux civils et militaires; nos 141 à 146.

Gazette hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie; nos 49 et 50.

Gazette médicale de Paris; nos 49 et 50.

L'Abeille médicale; nos 34 et 35.

La Lumière. Revue de la Photographie; nos 49 et 50.

L'Ami des Sciences; nos 49 et 50.

La Presse des Enfants; nos 12 et 13.

La Science; nos 238 à 243.

La Science pour tous; n° 1.

L'Athenæum français. Revue universelle de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts; nos 49 et 50.

Le Moniteur des Hôpitaux civils et militaires; nos 145 à 150.

Le Progrès manufacturier; nos 30 et 31.

Revue des Cours publics; nos 31 et 32.

Réforme agricole, scientifique industrielle; n° 84.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 24 DÉCEMBRE 1855.

PRÉSIDENCE DE M. REGNAULT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

A l'ouverture de la séance, **M. le Président** rappelle la perte douloureuse que vient de faire l'Académie dans la personne de *M. Sturm*, décédé le 18 décembre 1855. **M. Liouville**, dans quelques paroles prononcées sur la tombe du savant géomètre, a été l'interprète des sentiments de ses confrères.

GÉOMÉTRIE. — *Principe de correspondance entre deux objets variables, qui peut être d'un grand usage en Géométrie; par* **M. Chasles**.

« I. Je renfermerai dans les deux propositions suivantes le *principe* ou la *loi* dont il s'agit. Ces propositions, empreintes du caractère d'abstraction qui distingue les vérités fécondes, me paraissent devoir procurer de grandes ressources en Géométrie, car elles font apercevoir dans une foule de questions, et presque toujours immédiatement, des relations simples, dépendantes du rapport anharmonique, qui ne se présenteraient pas d'elles-mêmes en suivant les voies ordinaires, et que d'ailleurs on ne démontrerait que par un enchaînement de propositions plus ou moins difficiles à établir. C'est à raison du grand nombre et de la variété des applications dont ces propositions sont susceptibles, que j'ai pensé pouvoir les présenter sous ce titre de *principe*, qu'on a si rarement lieu d'employer en Géométrie. Car on rencontre dans l'Analyse et dans la Mécanique de ces propositions

générales qui ramènent à une même expression des questions fort diverses ou d'un genre déterminé, et auxquelles on donne pour cette raison le nom de *principe* ou de *loi;* mais ces propositions abstraites et d'une grande portée manquent à la Géométrie, dont les spéculations ont presque toujours le caractère concret, si l'on excepte, toutefois, quelques méthodes de transformation et surtout cette grande *loi de dualité* mise en évidence par la belle méthode des *polaires réciproques* de M. Poncelet, et qui a été si utile aux progrès de la Géométrie moderne (1).

» II. PREMIÈRE PROPOSITION. — *Quand on a à considérer dans une question où n'entrent pas de transcendantes (fonctions, ou courbes), deux séries de points sur deux droites, ou sur une seule, et que l'on démontre que les relations ou dépendances qui ont lieu entre les points qui se correspondent dans ces deux séries, en vertu des données de la question, sont telles, qu'à un point de la première série ne correspond qu'un point dans la seconde, et réciproquement qu'à un point de la seconde série ne correspond qu'un point de la première, alors on peut conclure que les deux séries de points sont homographiques, et, par conséquent, que le rapport anharmonique de quatre points de la première est égal à celui des quatre points correspondants de la seconde.*

» Ce que nous exprimerons en disant simplement que les points des deux séries se correspondent deux à deux *anharmoniquement*.

» III. Le principe s'applique à un faisceau de droites passant par un même point et à une série de points en ligne droite; c'est-à-dire que si l'on démontre qu'à une droite ne correspond qu'un point, et que réciproquement à un point ne correspond qu'une droite, on en peut conclure que quatre droites ont leur rapport anharmonique égal à celui des quatre points correspondants; ou, en d'autres termes, que les points et les droites se correspondent deux à deux anharmoniquement.

» Il est clair que la proposition s'applique de même à deux faisceaux de droites.

» IV. *Exemples.* — Qu'on ait une conique et deux tangentes à cette courbe; qu'une tangente mobile rencontre ces deux premières en deux points a, a', qui formeront deux séries de points sur ces droites. A un point a de la première série correspond un point a' de la seconde, et un seul; et réci-

(1) Il est juste de ne pas passer sous silence, en parlant des progrès de la Géométrie moderne et du principe de dualité, le nom du savant M. Gergonne qui a tant contribué à ces progrès par ses travaux personnels et par ceux qu'il a provoqués et encouragés pendant plus de vingt ans dans ses *Annales de Mathématiques*.

proquement à un point de la seconde série ne correspond qu'un point de la première. Donc les deux séries sont homographiques, ou, en d'autres termes, le rapport anharmonique de quatre points de la première est égal à celui des quatre points correspondants dans la seconde.

» V. Qu'on ait un faisceau de courbes du troisième ordre passant toutes par neuf mêmes points, et qu'en un de ces points a on mène les tangentes aux courbes, que nous appellerons M, M', etc.; la corde qui joint deux quelconques des neuf points rencontre chacune des courbes en un troisième point, de sorte qu'on a sur cette droite une série de points n, n', etc. *Ces points correspondent anharmoniquement aux tangentes* M, M', etc.; car un point n détermine une courbe et, par suite, sa tangente M; et pareillement une tangente M détermine une courbe et, par suite, un point n. Donc, etc.

» *Remarque.* — De là on pourrait conclure diverses propriétés des courbes du troisième ordre; par exemple, que si des points n, n', etc., on abaisse sur les tangentes M, M', etc., respectivement, des perpendiculaires, ou, plus généralement, des obliques sous un même angle et dans un même sens de rotation, toutes ces droites envelopperont une parabole, et, par conséquent, leurs pieds sur les tangentes seront sur une courbe du troisième ordre ayant un point double en a, point de contact de toutes les tangentes.

» VI. Il est clair que les tangentes aux courbes menées par un autre de leurs points communs correspondent anharmoniquement aux tangentes en a; d'où il suit que ces tangentes se coupent deux à deux sur une conique : propriété commune à un faisceau de courbes d'un ordre quelconque ayant toutes, deux à deux, les mêmes points d'intersection.

» VII. Quand une droite mobile s'appuie sur trois droites fixes dans l'espace, elle rencontre deux de ces droites en deux séries de points, n, n',... sur l'une, et m, m',... sur l'autre. Or, à un point n de la première série ne correspond qu'un point m de la deuxième, et réciproquement. Donc *les deux séries forment deux divisions homographiques.* Ce qu'on démontre par des considérations directes fort simples, mais moins simples cependant que le raisonnement qui nous a suffi ici.

» VIII. Deuxième proposition. — *Quand on a à considérer, dans une question où n'entrent pas de transcendantes (fonctions, ou courbes), deux séries de points sur deux droites, ou sur une seule, et que l'on démontre que, d'après les relations entre ces points résultantes des conditions de la question, à un point de la première série ne correspond qu'un point de la seconde, mais qu'à un point de la seconde série correspondent simultanément et*

indistinctement deux points dans la première, on en conclura que tous ces couples de points sont en involution, et qu'ils correspondent anharmoniquement aux points uniques de la seconde série.

» C'est-à-dire que les segments formés dans la première série par les couples de points qui correspondent à des points de la seconde série sont en involution, et que le rapport anharmonique de quatre segments (1) est égal à celui des quatre points auxquels correspondent ces segments.

» IX. *Exemples.* — Que de chaque point n d'une droite on mène deux tangentes à une conique, lesquelles rencontrent une tangente fixe en deux points m, M. Nous dirons qu'à ce point n de la droite correspondent sur la tangente deux points m, M ; mais à un de ces points ne correspond sur la droite qu'un point n. Donc *les couples de points* m, M *sont en involution et correspondent anharmoniquement aux points* n.

» X. Considérons une série de coniques passant par quatre mêmes points, et que par un de ces points a on mène une transversale qui rencontrera les coniques en des points n, n', etc.; une autre droite fixe L menée arbitrairement rencontrera ces courbes en des couples de points m, M ; m', M'; etc. Je dis *que ces couples de points sont en involution et qu'ils correspondent anharmoniquement aux points* n, n', *etc.* En effet, à un point n de la transversale correspondent deux points m, M sur la droite L ; mais à un point m de cette droite ne correspond qu'un point n sur la transversale, puisque par un point m on ne peut mener qu'une conique. Donc, d'après la proposition, les deux parties du théorème sont démontrées.

» La première partie du théorème, savoir, que les segments mM sont en involution, est bien connue; la seconde, que ces segments correspondent *anharmoniquement* aux points n, complète le théorème et le rend propre à de nouvelles et très-nombreuses applications (2).

» *Remarque.* — On conclut de là que : Ayant une série de segments mM en involution sur une droite, si par trois points fixes a, b, c on mène une série de coniques qui passent, chacune respectivement, par les extrémités de chaque segment, *toutes ces coniques passeront par un quatrième point commun, et correspondront anharmoniquement aux segments.* Cette remarque nous sera utile plus loin.

(1) Voir, pour ce que nous appelons le rapport anharmonique de quatre segments en involution, les *Comptes rendus des Séances de l'Académie*, t. XLI, p. 679; séance du 29 octobre 1855.

(2) Par exemple, si l'on joint chaque point n aux deux points correspondants m, M par deux droites nm, nM, *toutes les droites ainsi déterminées enveloppent une conique.*

» XI. Qu'on ait un faisceau de courbes du troisième ordre passant par les neuf mêmes points a, b, c, etc. La corde bc qui joint deux de ces points rencontre les courbes en des points n, n', etc., et une transversale quelconque menée par un des deux points b, c, ou par un autre a, les rencontre en des couples de points m, M; m', M', etc. *Ces couples de points sont en involution et correspondent anharmoniquement aux points* n, n', *etc.*; car à un point m de la transversale ne correspond qu'un point n sur la corde, mais à un point n de cette droite correspondent deux points m, M sur la transversale.

» *Remarque.* — On peut conclure de là que si l'on joint chaque point n aux deux points correspondants m, M par deux droites nm, nM, toutes ces droites enveloppent une courbe de troisième classe quand la transversale est menée par un des deux points b, c, et simplement une conique quand la transversale est menée par un autre point a.

» XII. Autour d'un point P d'une courbe du troisième ordre à point double, on fait tourner une transversale N qui rencontre la courbe en deux points μ, μ_1 et du point double O on mène les droites $O\mu$, $O\mu_1$ que nous appellerons les droites m et M. On reconnaît immédiatement que la relation entre les droites N et celles-ci est telle, qu'à une droite M ne correspond qu'une droite N, tandis qu'à une droite N correspondent deux droites M, m. Donc *les couples de droites* M, m *forment une involution et correspondent anharmoniquement aux droites* N.

» *Remarque.* — Il est clair que les deux tangentes à la courbe du troisième ordre en son point double forment un couple de droites M, m appartenant à l'involution, savoir, le couple qui correspond à celle des droites N qui passe par le point double. Et l'on voit sans peine que, réciproquement, si l'on mène par le point double des couples de droites en involution tels, que les deux tangentes à la courbe en ce point forment un des couples, *les cordes interceptées dans la courbe entre ces droites passeront toutes par un même point de la courbe.*

» On conclura ensuite sans difficulté de ce théorème que si les deux tangentes ne forment pas un couple faisant partie de l'involution, les cordes sous-tendues ne passent plus par un même point, mais qu'*elles enveloppent une conique.*

» XIII. Après avoir montré, par quelques exemples variés, que le *principe de correspondance anharmonique* sera très-utile pour la démonstration d'une foule de propositions, notamment dans la théorie des courbes, nous allons l'appliquer à la solution de quelques questions qui offriront de

nouvelles preuves de la facilité et des ressources singulières que ce principe doit apporter dans toutes les recherches de Géométrie.

» XIV. *Construire la courbe du troisième ordre déterminée par neuf points.* Soient a, b, c, a', b', c', e, f, g les neuf points. Concevons qu'on ait, sur une droite D, une série de segments Mm en involution, et que, par les deux systèmes de trois points a, b, c et a', b', c', on mène deux coniques passant par les extrémités de chaque segment. On formera ainsi deux faisceaux de coniques, dont les unes passeront par les trois points a, b, c et un quatrième d, et les autres par les trois points a', b', c' et un quatrième d', et qui se correspondront anharmoniquement, puisqu'elles correspondent aux segments suivant lesquels elles se coupent deux à deux. Or deux coniques correspondantes se coupent en deux autres points, et le lieu de ces points est une courbe du troisième ordre. Pour le prouver, il suffit de faire voir qu'une droite quelconque L ne rencontre ce lieu qu'en trois points. Et, en effet, les deux faisceaux de coniques qui se coupent deux à deux anharmoniquement déterminent sur une droite deux séries de segments en involution et se correspondant anharmoniquement; par conséquent, il existe sur la droite quatre points dont chacun est une extrémité commune à deux segments correspondants (*Comptes rendus*, t. XLI, p. 680), lesquels points appartiennent à la courbe, ce qui prouve que la courbe est du quatrième ordre. Mais ici la droite D fait partie de la courbe. Donc elle se réduit au troisième ordre. Cette courbe du troisième ordre passe par les huit points a, b, c, d, a', b', c', d'.

» Cela posé, il est aisé de prendre la droite D et sur elle la série des segments mM, de manière à faire passer la courbe par les trois autres points donnés e, f, g.

» A cet effet, qu'on conçoive les deux coniques (a, b, c, e, f), (a', b', c', e, f) passant toutes deux par les deux points e, f. Ces deux coniques se coupent en deux autres points ε, φ (réels ou imaginaires) situés sur une droite D facile à déterminer.

» Concevons deux faisceaux de coniques (a, b, c, g) et (a', b', c', g), c'est-à-dire passant, les unes par les quatre points a, b, c, g, et les autres par les quatre points a', b' c', g. Ces courbes forment sur la droite D deux séries de segments en involution; et ces deux séries ont un segment commun $\mu\mu_1$ facile à déterminer, car c'est le segment qui est divisé harmoniquement par les deux points doubles de la première involution, et aussi par ceux de la seconde. Qu'on prenne sur la droite D la série de segments en involution mM déterminée par les deux segments $\varepsilon\varphi$, $\mu\mu_1$; la

courbe du troisième ordre, lieu des points d'intersection des coniques telles que (a, b, c, m, M) et (a', b', c', m, M) sera la courbe demandée.

» Cette construction de la courbe du troisième ordre qui passe par neuf points est différente des trois que j'ai déjà fait connaître (*Comptes rendus*, t. XXXVI, p. 943; t. XXXVII, p. 272; et t. XL, p. 822.)

» XV. *Construire la surface du second ordre déterminée par neuf points.* Soient $a, b, c, d, e, f, g, h, i$ les neuf points. Nous allons construire les courbes d'intersection de la surface par les plans qui passent par ces points pris trois à trois.

» Appelons P, P′, P″ les trois plans (abc), (def) et (ghi); L la droite d'intersection des deux P″ et P; L′ celle des deux P et P′; L″ celle des deux P′ et P″. Les coniques d'intersection de la surface par les deux plans P et P″ rencontrent la droite L aux deux mêmes points; ce sont ces deux points qu'il s'agit de déterminer.

» Concevons que par un point n pris arbitrairement sur la droite L et par les trois points a, b, c, on fasse passer un faisceau de coniques Σ, lesquelles rencontreront la droite L en des points n' et la droite L′ en des couples de points m_1, M_1; et que par ces couples de points et les trois d, e, f, on fasse passer des coniques Σ', lesquelles rencontreront la droite L″ en des couples de points m_2, M_2; et enfin que par ces couples de points et les trois g, h, n on fasse passer des coniques Σ'', qui rencontreront la droite L en des points m'. Je dis que ces points m' correspondent anharmoniquement aux points n'. En effet, les points n' correspondent anharmoniquement aux segments $m_1 M_1$ (§ X, ci-dessus), ceux-ci aux segments $m_2 M_2$, et ces derniers aux points m'. Donc les points m' correspondent anharmoniquement aux points n' : en d'autres termes, ces deux séries de points sont homographiques. Donc elles ont deux points doubles, c'est-à-dire deux points en chacun desquels coïncident deux points correspondants n' et m'. Mais il est évident qu'un de ces points est situé à l'intersection des trois droites L, L′, L″. Il ne reste donc qu'un autre point m, qui jouit de cette propriété, que la conique Σ menée par les deux points n, m donne lieu à une conique Σ'' passant aussi par ces deux points. Ces deux coniques appartiennent à la surface du second ordre qui passe par les neufs points a, b, c, d, e, f, g, h et n.

» Ainsi, à un point n pris arbitrairement sur la droite L correspond un point m; et réciproquement à un point m correspond un point n. Donc ces deux points forment deux séries homographiques. Mais, en outre, ces deux séries sont en involution. Car si le point m de la deuxième série,

qui correspond au point n de la première, est regardé comme appartenant à la première série, il lui correspondra dans la deuxième le point n lui-même, parce que dans l'un et l'autre cas on obtiendra toujours les deux mêmes coniques Σ, Σ''. Donc les segments mn sont en involution.

» Il suffit de déterminer deux de ces segments mn, $m'n'$; tous les autres s'ensuivront. Chacun de ces segments donne lieu à deux coniques Σ, Σ'' qui passent par ses deux extrémités. Si Σ'' passait par le neuvième point donné i dont on n'a pas encore fait usage, le problème serait résolu. Or, il est extrêmement facile de déterminer le segment mn qui satisfait à la condition que la conique Σ'' déterminée par ce segment passe par le point i : car toutes les coniques Σ'' passent par les deux points g, h et interceptent sur les deux droites L, L'' des segments qui appartiennent à deux involutions; il s'ensuit qu'elles passent toutes par deux autres points communs g', h'; il faut donc décrire la conique déterminée par les quatre points g, h, g', h' et par le point i; c'est la courbe appartenant à la surface du second ordre qui passe par les neuf points donnés.

» *Remarque.* — Cette construction s'applique à plusieurs cas particuliers, notamment à celui-ci : Étant donnés trois points sur une courbe à double courbure quelconque, construire la surface du second ordre osculatrice à la courbe en ces trois points.

» XVI. Nous avons vu ci-dessus (VII) que les génératrices d'un même système de génération de l'hyperboloïde à une nappe forment sur deux génératrices quelconques de l'autre système deux divisions homographiques. Cette propriété de l'hyperboloïde donne lieu naturellement à cette question : Quelles sont les relations qui ont lieu entre les deux séries de points que les génératrices d'un même système forment sur les deux coniques provenant de l'intersection de l'hyperboloïde par deux plans quelconques? Nous allons reconnaître immédiatement que *ces deux systèmes de points forment deux figures homographiques*. En effet, soient C, C' les deux coniques, a, b, c, ..., o et a', b', c', ..., o', les deux systèmes de points marqués sur ces deux courbes par les génératrices. Considérons les deux faisceaux de droites oa, ob, oc, ..., et $o'a'$, $o'b'$, $o'c'$, ... A un point a sur la conique C ne correspond qu'un point a' sur la conique C', et réciproquement. Donc à une droite oa ne correspond qu'une droite $o'a'$, et réciproquement. Donc *les deux faisceaux de droites sont homographiques*. Pareillement, si l'on prend sur les deux coniques deux autres points ω, ω' appartenant à une même génératrice, les deux faisceaux de droite ωa, ωb, ..., et $\omega' a'$, $\omega' b'$, ...,

sont homographiques. Mais la droite $o\omega$ du faisceau (o) correspond à al droite $o'\omega'$ du faisceau (o'). Il s'ensuit, d'après la théorie des figures homographiques, que les points d'intersection a', b', c',..., des rayons du faisceau (o') par les rayons du faisceau (ω') forment une figure homographique à la figure formée par les points d'intersection des rayons du faisceau (o) par ceux du faisceau (ω). Donc, etc.

» *Remarque.* — On conclut de là que si l'on fait tourner l'une des deux coniques autour de la droite d'intersection des plans des deux courbes, de manière à changer seulement l'angle des deux plans, les droites qui joindront les points a, b, c... de la première aux points a', b', c'... de la seconde formeront toujours un hyperboloïde à une nappe.

» Il en sera de même si, au lieu de la conique C', on prend une génératrice du deuxième système de génération de l'hyperboloïde. Les génératrices du premier système rencontrent cette droite en des points a', b', c'...; et si l'on fait tourner cette droite autour du point où elle rencontre la conique C, et qu'on joigne par des droites ses points a', b',... aux points a, b,... de la conique, *ces droites formeront toujours un hyperboloïde* (1).

» XVII. Nous traiterons une dernière question que nous osons à peine énoncer; car si elle a eu de la célébrité dans l'histoire des premiers temps de la Géométrie, elle a cessé depuis de présenter de l'intérêt, et elle peut paraître, en général, peu propre à relever la méthode qu'on y applique. Nous voulons parler de la division d'un arc de cercle en trois parties égales. Cependant la construction que le principe de correspondance procure dans cette question n'a pas le seul avantage d'une simplicité d'exposition et d'exécution qui ne le cède à aucune autre; elle a ici un autre mérite particulier qui semble indiquer que la marche que nous suivons entre bien dans les voies les plus naturelles de la Géométrie, c'est que cette construction s'applique à une question plus générale, savoir, *d'inscrire dans un arc de section conique trois cordes consécutives sous-tendant des segments égaux*. On peut encore dire que *les trois cordes forment, avec la corde sous-tendante de l'arc proposé, un quadrilatère inscrit dont la surface est* MAXIMUM.

(1) Quand les deux coniques sont placées d'une manière quelconque dans l'espace, les droites aa', bb', etc., forment une surface du quatrième ordre, qui se réduit au troisième ordre dans les deux cas suivants : 1° quand les deux coniques ont un point d'intersection qui, considéré comme appartenant à la première, est lui-même son homologue sur la seconde; 2° quand l'une des deux coniques devient une droite, comme il a été dit ci-dessus.

» Soit donc un arc de cercle AB sur lequel on veut trouver un point faisant, à partir du point A, un arc égal au tiers de AB.

» Qu'on prenne sur l'arc AB un arc quelconque A*m*, et à partir du point B, dans la direction BA, un arc B*n*, double de A*m*; à chaque point *m* correspond ainsi, sur la circonférence, un point *n*; mais, à un point *n*, correspondent deux arcs A*m*, AM différant entre eux d'une demi-circonférence. Et si l'on mène du point B (ou d'un autre point quelconque de la circonférence) les droites B*m* et B*n*, on dira qu'à une droite A*m* ne correspond qu'une droite B*n*, et qu'à une droite B*n* correspondent deux droites B*m*, BM (lesquelles sont rectangulaires). Il s'ensuit que les couples de droites B*m*, BM forment une involution, et correspondent anharmoniquement aux droites B*n*. Donc les cordes B*n* rencontrent les cordes *m*M, disons les diamètres O*m*, en des points dont le lieu est une conique qui rencontre la circonférence en trois points autres que le point B, lesquels points forment les trois solutions de la question.

» Ainsi la construction se réduit à mener un diamètre O*m* et une corde B*n*, sous-tendant un arc pris dans la direction BA, double de l'arc A*m*, compté dans la direction AB; le point d'intersection de ce diamètre et de la corde décrit la section conique qui coupe la circonférence dans les trois points cherchés.

» On parvient encore immédiatement à cette construction en remarquant simplement que le diamètre O*m* et la corde B*n* font des angles égaux dans des sens de rotation différents, l'un avec le diamètre fixe OA, et l'autre avec la tangente au point B; de sorte que ces deux rayons, tournant autour des deux points O et B, décrivent deux faisceaux homographiques, et leur point d'intersection décrit une hyperbole dont les points de rencontre avec la circonférence sont les points où les deux rayons tournants se croisent sur la circonférence, et pour lesquels, par conséquent, l'arc B*n* est double de l'arc A*m*.

» *Remarque.* — Pour appliquer cette construction à l'arc de section conique, comme il a été dit ci-dessus, on prend arbitrairement une corde A*m*, puis on détermine la corde B*n*, de la manière suivante : on conçoit une conique concentrique et homothétique à la proposée et tangente à la corde A*m*, et l'on inscrit dans la conique proposée deux cordes consécutives, à partir du point B, lesquelles soient tangentes à la nouvelle conique; l'extrémité de la seconde corde marque le point *n*, et la corde B*n* rencontre la première A*m* en un point dont le lieu est une conique; cette

courbe rencontre la proposée en trois points, autres que le point B, qui résolvent la question (1).

» La construction s'applique même à une question encore plus générale, sous un énoncé différent, savoir : *Étant donnés un arc de section conique et une droite, on demande d'inscrire dans cet arc trois cordes consécutives telles, qu'on puisse décrire une section conique qui les touche toutes les trois et qui ait un double contact avec la proposée sur la droite.*

» Cette question trouvera sa place ailleurs. »

MÉDECINE. — *Observation de mutité et d'aphonie complètes, datant de douze années, rapidement guéries par l'application de l'électricité d'induction;* Note de **M. Sédillot**.

« Hirschel Sara, âgée de trente ans, nous fut amenée à la clinique chirurgicale de la Faculté de Médecine de Strasbourg, le 19 novembre 1855, par un de nos confrères, M. le Dr Flamant de Sélestat.

» Cette jeune femme avait été frappée, douze années auparavant, d'une mutité et d'une aphonie complètes, à la suite d'un vif mouvement de frayeur. Depuis ce moment, on avait eu recours à de nombreux traitements, par les antiphlogistiques, les révulsifs et les antispasmodiques, sans aucun résultat avantageux. La malade comprenait très-bien tout ce qui était dit autour d'elle, y répondait par ses gestes, mais était dans l'impossibilité de prononcer une seule parole et d'émettre aucun son. Lorsque nous eûmes l'occasion de l'examiner, nous constatâmes, comme on l'avait fait avant nous, une sorte de rétraction de la langue, qui était portée en arrière et en haut, et dont la pointe, dirigée contre la voûte palatine, n'était abaissée volontairement qu'avec une certaine difficulté et ne pouvait arriver au contact des arcades dentaires, malgré tous les efforts de la malade. Le tissu lingual était souple et sans altérations apparentes, la déglutition des boissons et des aliments était facile, et la santé générale n'avait pas souffert, malgré quelques attaques hystériques. La mutité et l'aphonie avaient persisté, sans nulle interruption, depuis douze ans, avaient été constatées par plusieurs médecins et étaient de notoriété publique.

» Les faits que nous venons de raconter nous parurent démontrer l'existence d'une paralysie des principaux muscles extrinsèques de la langue et

(1) Je démontrerai ailleurs cette construction qui se conclut bien de celle du cercle, pour le cas d'un arc d'ellipse, mais qui demande une démonstration directe pour l'hyperbole et la parabole. Dans ce dernier cas de la parabole la question n'a que deux solutions.

particulièrement des génio-glosses, paralysie étendue à l'appareil laryngé, et compromettant l'action des cordes vocales. Aucune opération chirurgicale n'était indiquée, mais il nous sembla que l'on pourrait recourir avec avantage à l'emploi de l'électricité par induction, dont on connaît déjà d'heureux effets, et il fut convenu que nous mettrions en usage l'appareil de MM. Legendre et Morin, que nous possédions.

» Un premier essai eut lieu le 20 novembre. L'un des fils de l'appareil fut dirigé sur la langue et y fut appliqué tantôt sur un point, tantôt sur un autre, tandis que le second fil était promené sur l'apophyse mastoïde, la partie supérieure et postérieure du cou, et sur différents points de la face. La malade accusa un peu de douleur, et il devint évident que les mouvements de la langue prenaient plus de liberté. La pointe de l'organe arrivait plus aisément à l'arcade dentaire, qui était parfois dépassée. Cette première tentative, continuée quelques minutes, ne fut pas renouvelée avant le 27 novembre, en raison d'une violente céphalalgie qui en fut la conséquence probable. L'amélioration survenue dans la mobilité linguale persista, mais n'entraîna pas d'autres changements. Le 27, l'électricité appliquée de la même manière, en présence des élèves de la Clinique, eut des effets beaucoup plus remarquables. La langue atteignit l'intervalle des lèvres, les franchit, et un instant après la malade commença à parler d'une façon très-distincte, quoique la voix ne fût pas encore rétablie. La mutité, on le voit, avait disparu malgré la persistance d'un assez grand degré d'aphonie, comme on en rencontre chaque jour de fréquents exemples. La prononciation déterminait, lorsqu'elle était prolongée, des douleurs ou plutôt une sorte de tiraillement et de fatigue dans la direction des régions styloïdienne et hyoïdienne, dépendant vraisemblablement de la fatigue des muscles qui avaient recouvré leur activité. Plusieurs autres séances d'électrisations développèrent de plus en plus la voix, qui n'avait jamais été très forte, et la malade retourna chez elle, quinze jours plus tard, parfaitement guérie.

» On possède plusieurs exemples des heureux effets de l'application de l'électricité dans la mutité et l'aphonie; mais aucun qui soit aussi remarquable par l'ancienneté de la maladie et la rapidité et la perfection du succès.

» On trouve dans les Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1753, l'histoire d'une jeune fille de quatorze ans frappée de paralysie et de perte de la parole par suite de frayeur, et qui se rétablit sous l'influence d'électrisations répétées. Le temps écoulé entre l'accident et la guérison n'a pas été nettement précisé, mais n'avait pas été de longue durée. Trois faits de

même nature ont été rapportés dans un journal allemand (*Canstatt's Jahresbericht*, 1843, 45, 47). L'un, dû à César Pellegrini, est celui d'un jeune homme de vingt-quatre ans, dont l'aphonie, datant de seize mois, céda à douze séances d'électrisations avec une pile de 70 éléments. Le second, dû au Dr Walter, concerne un homme de quarante-cinq ans qui recouvra la parole abolie depuis peu de temps. On avait employé un appareil électro-magnétique. La troisième observation concerne une jeune syphilitique de vingt-quatre ans, complétement aphone par suite d'une laryngite chronique, qui retrouva la voix à sa troisième séance d'électrisation.

» Il serait inutile de multiplier ces exemples dont la plupart manquent d'une suffisante analogie. Nous insisterons seulement sur la fréquence des paralysies produites par un accès de frayeur, et sur l'instantanéité des guérisons parfois obtenues, même après un laps de temps très-considérable. On doit en conclure que la modification organique, probablement survenue dans le tissu nerveux à l'origine des nerfs cérébraux, si ce n'est dans quelques parties de l'encéphale, est une modification peu profonde, peu résistante à l'influence de certains excitants appropriés, et qu'une vive émotion, en donnant une forte secousse à l'appareil cérébro-spinal, peut être, jusqu'à un certain point, comparée à l'action du galvanisme. On s'expliquerait ainsi certains faits miraculeux qui ont de tout temps excité l'attention publique et mérité l'intérêt des observateurs.

» En tout cas, la guérison de notre malade montre que l'ancienneté de la mutité et de l'aphonie déterminées par une cause brusque, telle que la peur, sans lésions organiques profondes, ne doit pas être un motif de désespérer ni d'abandonner le malade dans la supposition d'une incurabilité que rien ne démontre. »

ZOOLOGIE. — *Note sur les Oiseaux des îles Marquises, et particulièrement sur le genre nouveau* SERRESIUS; *par* **S. A. MONSEIGNEUR LE PRINCE BONAPARTE.**

« M. Edelestan Jardin, aide-commissaire de la marine, Membre de la Société académique de Cherbourg et de plusieurs Sociétés savantes d'Angleterre et d'Espagne, auteur d'un *Voyage dans l'Afrique occidentale* et d'une intéressante *Notice sur l'Archipel de Mendane ou des Marquises*, a eu la généreuse pensée de me soumettre une petite collection d'Oiseaux recueillis par lui dans cet archipel. J'y ai trouvé des espèces si curieuses, que je crois faire une chose utile à la science, et agréable à l'Académie, en en

donnant l'énumération avec la description d'un nouveau genre de l'Ordre des Pigeons, muni d'un organe singulier sur la base du bec.

» Depuis longtemps je désirais donner un témoignage public de mon estime et de mon amitié au professeur Serres, anatomiste, physiologiste et médecin, qui, après avoir fondé l'enseignement de l'Anthropologie au Jardin des Plantes, et en avoir inauguré les galeries, siége si dignement dans la première chaire scientifique de France, dans celle des Blainville et des Cuvier.

» Je ne saurais trouver une plus belle occasion que la dédicace, sous le nom de SERRESIUS GALEATUS, du grand Pigeon si éminemment caractérisé, que les Kanacs des Marquises désignent sous le nom d'*Upe*.

» Une membrane revêtue de plumes squamiformes très-dilatée sur la base du bec, à bords papilleux, et qui peut-être se relève durant la vie en guise de caroncule, suffiraitseule, avec les tarses emplumés, à distinguer ce beau genre *Carpophagien* de tous les autres. La taille de l'espèce, qui, en grandeur, ne le cède que d'un tiers aux GOURIDES, empêche aussi qu'on ne puisse la confondre avec aucun des vrais Pigeons TRERONIDE ou COLUMBIDE.

» Sa grande taille et le singulier organe qu'il porte sur le bec font que nous n'hésitons pas à lui assigner sa place dans la série des *Carpophagiens* avant le genre *Globicera*, de manière à le constituer en chef de file de sa sous-famille. Malheureusement nous n'en possédons que la tête, les pattes et une aile. Mais ces débris caractéristiques sont suffisants à prouver que l'espèce est d'un bon tiers plus forte que les plus grandes *Muscadivores* connues. Le bec mesure $1\frac{1}{2}$ pouce, et ses doigts sont plus longs que ceux du grand *Goura couronné*.

» Sa tête et la partie du cou qui l'avoisine sont d'un fuligineux violâtre, moins foncé sur les joues, et beaucoup plus clair sur le front; les petites plumes serrées et squamiformes qui revêtent la membrane rostrale sont blanches; cette membrane en forme de feuille, et que l'on peut comparer à la visière de certains casques, s'étend sur les trois quarts du bec qu'elle déborde de chaque côté. Le bec est d'un noir mat. Les pieds sont d'un noir bleuâtre; les tarses robustes et courts; les doigts latéraux, parfaitement égaux en longueur, dépassent fort peu le pouce très-développé, et n'atteignent qu'à l'ongle du doigt du milieu : les longues plumes touffues qui recouvrent les tarses plus bas sur les côtés et postérieurement que sur le devant, sont noirâtres. Les ailes et la queue sont d'un vert bouteille très-foncé, chaque penne étant d'un noir mat intérieurement, et entièrement fuligineuse en dessous : la première rémige égale en longueur

la sixième; la seconde ne dépasse pas la cinquième; la troisième et la quatrième sont les plus longues : toutes se montrent pleines et arrondies, quoique peu larges.

» Ce Pigeon, fort bon à manger, semble confiné à la partie ouest de l'île de Noukahiva, appelée Fenua-taha par les indigènes et où les chasseurs ne pénètrent que rarement. On a assuré à M. Jardin qu'il est plus fréquent à Otahiti; mais j'ai peine à le croire, ne trouvant du reste pas étonnant qu'un oiseau si remarquable ait un nom dans la langue d'un pays où on l'importerait seulement. Nous avons en vain cherché notre Pigeon parmi les nouvelles espèces de MM. Peale et Cassin; la *Carpophaga lepida* de ce dernier est, sans aucun doute, comme le prouve son excellente description, notre *Globicera rubricera;* mais les indications relatives à la planche et à l'*habitat* ne sont pas exactes.

» Après avoir mis de côté un *Limnornis* bien connu au Chili, qui vint s'abattre sur la corvette que montait M. Jardin, en vue de l'île des États, près du cap Horn, et cinq espèces de la mer d'Okhotsk et du détroit de Behring : *Mormon corniculata, Tyloramphus cristatellus, Aphelocoma californica, Petrocincla manillensis,* et *Scolecophagus niger,* il nous reste encore une vingtaine d'espèces des Marquises à cataloguer.

» Parmi les Perroquets :

» 1. *Coriphilus dryas,* Gould (*goupili,* Hombr. et Jacq.) *Pihiti* des insulaires. *Psittacus palmarum,* Forster, certainement pas un *Loriculus,* appartient peut-être au même genre.

» Parmi les Passereaux :

» 2. *Eudynamis tahitensis,* Sparrm. *Kaevaeva* aux îles Marquises.

» 3, 4, 5. *Pomarea nigra,* Bp. ex Sparrm. (*M. maupitiensis,* Garnot, Zool., p. 592). Le mâle tout noir *Patiateo,* le vieux mâle noir et blanc, et *Koksovia* la femelle, rousse (*Musc. lutea,* Lath., Vieill., Enc., p. 834), figurés tous les trois dans l'Atlas de *la Coquille, Pl. XVII,* 1-3.

» 6. *Tatare otaitensis,* Bp. (*longirostris,* Gr. ex Gmel. des îles Eimeo, et York), *Komako,* délicieux chanteur dont le genre *Hybristes,* Reich., basé sur ma seconde espèce à bec encore plus long, *Tatare luscinius* des Mariannes, ne diffère pas. *Sylvia syrinx,* Kittl. (*Tatare rousserolle,* Hombr. et Jacq.) en est, suivant M. le Dr Pucheran, une troisième espèce : Reichenbach en fait son genre *Eparnetes :* le bel exemplaire du Muséum provenant des Carolines est intermédiaire aux genres *Tatare* et *Calamoherpe,* qu'il est impossible d'éloigner l'un de l'autre.

» 7. *Collocalia*, ou pour mieux dire, *Salangana* (1) *fuciphaga*, Bp. ex Thunberg. *Kopeka*. La prétendue *Hirondelle de Vanikoro*, Quoy et Gaim., en diffère-t-elle?

» Parmi les Pigeons, outre l'espèce nouvelle décrite ci-dessus :

» 8. *Thouarsitreron leucocephala*, Bp. ex Gr. *Koukou*.

» Parmi les Hérodions :

» 9. *Herodias sacra*, Bp. ex Gmel. (*jugularis*, Forst.) *Matuku*.

» Parmi les Échassiers :

» 10. *Pluvialis longipes*, Temm. (*orientalis*, Schlegel.) *Turi*. Pris une fois à Malte, et à cause de cela consigné comme européen sous le nom erroné de *virginianus* appartenant à l'espèce américaine, qui lui ressemble en effet beaucoup.

» 11. *Totanus oceanicus*, Less. dont *Tot. brevipes*, Vieill, et *Tot. griseopygus*, Gould, sont au moins fort voisins. *Kivi*.

» Parmi les Gavies ou Pélagiens :

» 12. *Piscatrix candida*, Reich ex Steph. (*Pelecanus piscator*, L.) *Tococvo*. Jeune âge fort intéressant.

» 13. *Phaeton candidus*, Briss. (*flavirostris*, Brandt.) *Toake*.

» 14. *Anous stolidus*, Leach, ou du moins une espèce voisine et non distinguée.

» 15. *Haliplana fuliginosa*, Wagl., ou plutôt *antarctica*, Cuv. *Taa*. un adulte et deux jeunes sous le plumage figuré dans la Faune du Japon. L'espèce type, dont on a fait plusieurs genres, vient aussi d'être tuée en Europe. On doit lui réunir génériquement plusieurs autres *Sterniens* assez mal classés.

» 16. *Gygis candida*, Forster (*alba*, Sparrm.), rapportée au Muséum en 1839, par M. Filleux, chirurgien de *la Vénus*.

» 17. *Daption capensis*, L. *Koputu*. La même que le *Damier du Cap* que l'on a pris dans nos mers dernièrement.

» 18. *Diomedea exulans*, L.

» 19. *Phœbetria fuliginosa*, Reich. ex Gm. (*Diomedea fusca*, Aud.),

» 20. *Fregetta tropica*, Bp. ex Gould. *Pitai*. Après plusieurs essais, je

(1) Le genre a été fondé sous ce nom en 1836 par le professeur Geoffroy-Saint-Hilaire, et publié par M. Victor Meunier (qui a gardé l'anonyme) dans le résumé du cours d'ornithologie de notre illustre professeur, inséré dans une suite de numéros de l'*Écho du Monde Savant*, en 1836 et 1837, et dont il existe aussi un tirage à part in-8°. *Voyez* pages 75 et 76 de ce tirage à part.

subdivise la sous-famille des *Procellariens* en cinq groupes principaux ou grands genres *Fulmarés, Rhantistés, Prionés, Procellariés* et *Puffinés*. Un des mieux tranchés est celui des *Procellariés*, généralement connus sous le nom de *Thalassidromes*. Parmi les genres et sous-genres que comprend ce groupe, il en est un que j'ai nommé *Fregetta* dans la partie de mon *Conspectus* non encore publiée. Ce genre est bien caractérisé : son bec est petit, à tube nasal retroussé; ses ailes s'étendent bien au delà de la queue, que les pieds ne peuvent outre-passer *malgré leurs longs tarses*, parce que le *podium* en est extrêmement court; les doigts sont gros et palmés jusqu'aux bords; les ongles petits, mais fortement déprimés.

» Outre la présente qui devra figurer en tête, ce genre comprend la *leucogastra*, Gould, qui en est le type, et ma *Fr. lawrencii* prise pour elle en Amérique : la *melanogastra*, Gould, bien distincte de ma *Thalassidroma oceanica* aux larges ongles de Grèbes presque humains, ne me semble pas au contraire différer de la *leucogastra*.

» L'espèce de Gould dont il est question, reléguée à tort dans la synonymie et plus intéressante par conséquent que si elle était nouvelle, se distingue de toutes les autres par sa grande taille : elle est même avec *Bulweria columbina*, Bp. ex Moquin, la géante du groupe entier des *Procellariés*, puisqu'elle mesure presque neuf pouces. Son plumage la rapproche de *Fr. leucogastra*, Bp. ex Gould, mais elle en diffère comme de toutes les autres par l'étendue et la pureté du blanc de sa gorge, qui fait que le plastron noirâtre de la poitrine rappelle absolument celui des *Pluviers à collier*. Voici sa phrase diagnostique : *Maxima* inter congeneres : *nigro-fuliginosa ; gula, collare nuchali, pectore imo, abdomine, lateribus, crisso, macula subalare, tectricibusque caudalibus infra supraque albis, inferioribus apice nigricantibus : cauda subfurcata : rostro pedibusque ex toto nigerrimis*.

» Je profite de cette occasion pour publier enfin le Tableau parallélique des Oiseaux TOTIPALMES qui constituent la première tribu de mon Ordre des GAVIES OU PÉLAGIENS. »

CONSPECTUS GAVIARUM SYSTEMATICUS.

ORDO VII. GAVIÆ.

TRIBUS I. TOTIPALMI.

FAMILIA I. PELECANIDÆ.

Subf. 1. Pelecaninæ.

A. PELECANEÆ.

1. Pelecanus, *L.*
* *Orbis antiqui.*
1. conspicillatus, *Temm.*
(*australis*, Steph.)
2. crispus, *Bruch.*
(*onocrotalus*, Pall.)
3. rufescens, *Gm.*
(*cristatus*, Less.
phœospilos, Wagl.)
4. philippensis, *Gm.*
(*manillensis*, Gm.
roseus, Gm. *nec* Ev.
javanicus, Horsf.
brevirostris, Hodg. *juv.*)
5. onocrotalus, *L.*
(*roseus*, Eversm. *nec* Gm.)
6. mitratus, *Licht.*
(*minor*, Rupp.
pygmæus, Brehm.)
** *Americani.*
2. Cyrtopelicanus, *R.*
7. trachyrhynchus, *Lath.*
(*erythrorhynchus?* Gm.
onocrotalus ex Am., Bp.
americanus, Audub.
brachydactylus, Licht.
molinæ, Aliq.)
3. Onocrotalus, *Wagl.*
8. fuscus, *L.*
(*carolinensis*, Gm.
hernandezi, Wagl.)
9. thagus, *Molina.*
(*molinæ*, Gr.)

Subf. 2. Sulinæ.

B. SULEÆ.

4. Dysporus, *Ill.*
10. fiber, *L.*
(*sula*, L.
plotus, Forst.
fusca, Br.
fulva, Vieill.
brasiliensis, Spix.)
11. parva, *Gm.*
(*leucogastra*, Bodd.
leucophæa, Steph.
variegata, Tschudi.)
5. Sula, *Br.*
12. bassana, *L.*
(*major*, Br.
maculatus, Gm.
punctatus, Sparrm.
alba, Temm.)
13. lefevrii, *Baldamus.*
(*melanura* ex Eur. Auct.
intermedia, Lefèvre.)
14. capensis, *Licht.*
(*melanura*, Temm.)
15. dactylatra, *Less.*
(*nigrodactyla*, Less.)
16. serrator, *Banks.*
(*australis*, Gould.)
17. cyanops, *Sund.*
(*personata*, Gould.)
6. Piscatrix, *Reich.*
18. candida, *Steph.*
(*piscator*, L.
erythrorhyncha, Less.
rubripes, Gould.)

FAM. 2. TACHYPETIDÆ

Subf. 3. Tachypetinæ.

C. TACHYPETEÆ.

7. Tachypetes, *Ill.*
19. aquilus, *L.*
(*leucocephalus*, Gm.
palmerstoni, Gm.
minor? Gm.
caroliniana, Less.)
20. ariel, *Gould.*
(*minor?* Illig.)

FAMILIA 3. PHALACROCORACIDÆ.

Subfamilia 4. Phalacrocoracinæ.

D. PHALACROCORACEÆ.

8. Phalacrocorax, *Br.*
* *Orbis antiqui.*
21. urile, *Gm.*
(*perspicillatus*, Pall.)
22. capillatus, *Temm.*
(*filamentosus*, Schleg.)
23. cincinnatus, *Brandt.*
24. carboïdes, *Gould.*
(*novæ-hollandiæ*, Steph.)
25. carbo, *L.*
(*cormoranus*, Mey.
medius? Nilss.
brachyrhynchus? Licht.)
26. lucidus, *Licht.*
27. delalandii, *Puch.*
(*macrorhynchus*, *f.* Less.)
** *Americanus.*
28. macrorhynchus, *Cuv.*
(*carbo*, Audubon.)

9. Graculus, *Aldr.*
* *Orbis antiqui.*
29. linnæi, *Gr.*
(*cristatus*, Temm.
leucogaster, Vieill. *juv.*)
30. cristatus, *Faber.*
(*graculus*, Temm. *nec* L.)
31. desmaresti, *Peyreaudau.*
32. pelagicus, *Pall.*
33. melanogaster, *Cuv.*
(*lugubris*, Rupp.)
34. capensis, *Sparrm.*
35. glaucus, *Hombr.*
(*chalconotus*, Gr.
ater? Less.)
** *Americani.*
36. violaceus, *Gm.*
(*bicristatus*, Pall.
resplendens, Aud.)
37. penicillatus, *Brandt.*
38. dilophus, *Cuv. V. fig. tantum.*
(*auritus*, Less.
cirrhatus, Brandt *nec* Gm.
townsendi, Aud.
leuconotus? et *leucurus?* Aud.)
39. floridanus, *Aud.*
(*mexicanus?* Brandt.)
40. brasilianus, *Gm.*
(*vigua*, Vieill.
niger, King *nec* Less.
mystacalis, Less.
graculus, Gould, *fig. tantum.*
gracilis, Meyen.)

10. Stictocarbo, *Bp.*
41. punctatus, *Gm.*
(*nævius*, Gm.
dilophus, Vieill. excl. fig.)
42. gaimardi, *Less.*
(*cirrhiger?* King.)
11. Hypoleucus, *R.*
* *Orbis antiqui.*
43. sinensis, *Lath.*
(*nudigula*, Brandt.
leucotis, Blyth.
fuscicollis? Steph.
leucogaster? Meyen.
albicollis? Tick.)
44. leucogaster, *Gould.*
(*hypoleucos*, Brandt.)
45. varius, *Gm.*
(*pica*, Forst.
fuscescens, Vieill. *juv.*
hypoleucos, Gould.)
** *Americani.*
46. bougainvillii, *Less.*
(*albigula*, Brandt.)
47. carunculatus, *Gm.*
(*albiventer*, Less.
imperialis, King.
sarmentianus, King.)
48 purpurascens, *Brandt.*
49. magellanicus, *Gm.*
(*leucotis*, Cuv.
erythrops, King.)
50. cirrhatus, *Gm.* nec *Br.*
(*atriceps?* King.)
51. nycthemerus, *Caban.*

12. Halīæus, *Ill.*
* *Orbis antiqui.*
52. africanus, *Gm.*
(*longicaudus*, Sw. *jun.*
africanoides, Smith.)
53. pygmæus, *Temm. an Pall?*
pygmæus algeriensis, Reich
africanus, Aliq.
niepcii, Mahl.)
54. javanicus, *Horsf.*
(*melanognathos*, Brandt.)
55? sulcirostris, *Brandt.*
56. niger, *Vieill.*
(*pumilio*, Licht.
pygmæus, Gr.
pygmæus indicus, Reich.
raptensis, Hodgs.)
57. brevirostris, *Gould.*
58. melanoleucus, *Vieill.*
(*dimidiatus*, Cuv.
flavirhynchus, Gould.)

FAM. 4. PLOTIDÆ.

Subf. 5. Plotinæ.

E. PLOTEÆ.

13. Plotus, *L.*
* *Orbis antiqui.*
59. melanogaster, *Gm.*
60. levaillantii, *Licht.*
(*rufus*, Licht.
congensis, Leach.)
61. novæ-hollandiæ, *Gould.*
** *Americani.*
62. anhinga, *L.*
63. cayennensis, *Bp. ex Buff.*
(*melanogaster*, var. *y* Gm.)

F. 5. HELIORNITHIDÆ.

Subf. 6. Heliornithinæ.

F. HELIORNITHEÆ.

14. Podoa, *Ill.*
* *Orbis antiqui*
64. senegalensis, *Vieill.*
15. Podica, *Less.*
65. personata, *Gr.*
66. impipi, *Peter.*
* *Americani.*
16. Heliornis, *Bonn.*
67. surinamensis, *Gm*
(*fulica*, Bodd.
fulicarius, Bonn.)

FAM. 6. PHAETONII

Subf. 7. Phaetoninæ.

G. PHAETONEÆ.

17. Phaeton, *L.*
68. æthereus, *L.*
(*catesbæi*, Brandt.
? melanorhynchus, Gm.
18. Lepturus, *Moehr.*
69. candidus, *Br.*
(*flavirostris*, Brandt.
edwardsi, Brandt.
æthereus, Audub.)
19. Phœnicurus, *Bp.*
70. rubricauda, *Bodd.*
(*erubescens*, Brandt.)

ACOUSTIQUE MUSICALE. — *Sur la théorie de la gamme et des accords; par* **M. A.-J.-H. Vincent.**

« Les valeurs symboliques que nous attribuons ici (1) aux notes de la gamme sont, à l'exception d'une seule, le *ré*, admises comme faits démontrés depuis la tentative de d'Alembert pour établir sur une base mathématique, s'il advenait que la chose fût possible, la théorie de la *basse fondamentale* de Rameau.

» Le célèbre artiste, dans le système qu'il essaya de formuler sous ce nom, pensait exprimer une déduction logique et nécessaire du phénomène remarqué par Mersenne et Sauveur, de la résonnance des sons harmoniques qui accompagnent toujours le son principal d'une corde mise en vibration; et il croyait, en conséquence, y reconnaître le véritable et unique fondement de toute le musique. Mais, on doit le remarquer ici, l'illustre géomètre qui prêta à ce système l'appui de son nom et de sa plume, d'Alembert, ne l'admit jamais lui-même que sous bénéfice d'inventaire. En effet, écoutons-le : « Quoique la plupart des phénomènes de l'art musical, dit-il
» (l. cité, page xv), paroissent se déduire d'une manière simple et facile
» de la résonnance du corps sonore, on ne doit pas se hâter encore d'affir-
» mer que cette résonnance est *démonstrativement* le principe unique de
» l'harmonie.... Il ne faut peut-être pas chercher à réduire toute la science
» musicale à un seul et même principe, effet naturel de cette impatience si
» ordinaire aux philosophes mêmes, qui leur fait prendre la partie pour le
» tout, et juger de l'objet entier par le plus grand nombre de ses faces. »

» On ne sera donc point étonné de voir que la valeur ici attribuée au *ré* ne soit pas celle qu'avait adoptée d'Alembert lui-même. D'ailleurs les belles expériences faites il y a déjà longtemps (1819) par notre savant confrere M. le baron Cagniard de Latour, auraient pu, comme le remarque avec raison votre nouveau Correspondant M. Delezenne, dans ses *Expériences et observations sur le* RÉ *de la gamme* (*Mémoires de la Société impériale des Sciences de Lille,* année 1852), l'autoriser à suspecter dès lors l'exactitude du nombre $\frac{9}{8}$ admis jusque-là pour représenter la valeur que l'on donne à cette note en chantant la gamme, et à penser qu'elle était trop forte. En effet, suivant notre confrère M. de Latour, les notes *ut, ré, mi,* sont représentées respectivement par les nombres $22\frac{3}{4}$, 25, 28, dont les

(1) Voir le n° 20, page 808.

logarithmes acoustiques décimaux (1) donnent pour intervalles successifs, en commas décimaux ou dixièmes de ton moyen, *ut* — *ré* = 8,16, et *ré* — *mi* = 9,81; d'où il résulte que *le* RÉ *est beaucoup plus près de l'*UT *que du* MI.

» Quant à M. Delezenne, abordant à priori cette dernière proposition que des considérations de symétrie lui faisaient pressentir, il est, croyons-nous, parvenu à la mettre hors de doute, au moyen d'expériences extrêmement délicates dont il vous a été rendu compte [Mém. cités, lieu cité (2)]. Ces expériences seraient déjà suffisantes, à défaut des preuves pratiques dont les grands compositeurs de nos jours se sont chargés, pour confirmer les prévisions de l'illustre géomètre que nous avons cité, lorsqu'il dit, dans sa discussion contre Rameau, avec lequel il finit par être obligé de se brouiller : « Pour moi, monsieur, j'ose croire que l'art ira peut-être un » jour plus loin que vous ne pensez. »

» Mais ce n'est pas tout encore, et voici sans doute la partie la plus curieuse de cette histoire du *ré*. Si l'on veut se rendre compte de la raison qui avait porté Rameau à placer, dans la tierce *ut* — *mi*, le ton majeur au grave et le ton mineur à l'aigu, c'est-à-dire à donner au *ré* la valeur $\frac{9}{8}$ de préférence à $\frac{10}{9}$, que l'on remonte à la plus ancienne édition de son *Traité de l'harmonie réduite à ses principes naturels*, édition qui date de 1722, et l'on verra, non sans étonnement, je le présume, que lui-même attribue (page 23) au *ré* cette dernière valeur $\frac{10}{9}$. Ce n'est que plus tard (en 1726), dans son *Nouveau système de musique théorique*, qu'il change cette valeur et la porte à $\frac{9}{8}$ (3), sans prendre la précaution d'indiquer le motif de ce changement, ou plutôt, vraisemblablement, prenant la précaution de le dissimuler, pour parer à l'objection capitale qui n'aurait pas manqué d'accueillir à sa naissance la nouvelle découverte, si l'on se fût aperçu qu'elle reposait sur une altération, sur une véritable sophistication de la gamme mélodique. On le voit donc, c'est entièrement à priori, pour avoir un *ré* qui fût la

(1) *Voyez* Notices et Extraits des Mss., etc., tome XVI, 2e partie, page 400.

(2) *Voyez* le Rapport de M. Despretz, *Comptes rendus*, tome XL, page 1209,

(3) Cette curieuse particularité m'a été signalée pour la première fois par un habile contrepointiste de mes amis, M. Perez y Alvarez.

quinte exacte de la dominante du ton d'*ut* et l'une des harmoniques du ton fondamental de la corde vibrante sonnant l'*ut*, que Rameau a perverti les véritables rapports, les rapports primitifs de la gamme naturelle. Ainsi se trouvent justifiées les réserves de d'Alembert, et confirmées les mesures et les expériences de nos savants confrères.

» Ceci me ramène à d'autres considérations : un des principaux résultats des derniers travaux de M. Delezenne est celui-ci (*Mémoires de la Société impériale de Lille*, nouvelle série, tome II) : que *tout accord primitif direct doit être composé de tierces exactes*, soit majeures $\frac{5}{4}$, soit mineures $\frac{6}{5}$: c'est-à-dire que l'oreille cherche ces tierces, et que, pour la satisfaire complétement, il faut rendre ces intervalles aussi exacts qu'il est possible de les obtenir (l. c., p. 33). A la vérité, le principe est déjà, par ce fait, généralement admis et appliqué; mais il était d'autant plus nécessaire de lui donner l'appui d'expériences rigoureuses, qu'une fois bien démontré, il conduit, comme on va le voir, à des conséquences auxquelles on était loin de s'attendre, et que l'on n'aurait pas eu le droit de préjuger. Nous ne nous arrêterons pas à disserter ici sur le degré de délicatesse nécessaire à l'oreille pour donner à ces expériences toute leur autorité. Cette question a été également élucidée par l'habile expérimentateur dont nous avons fait mention; qu'il nous suffise de dire ces deux choses : 1° que, dans l'exécution, l'oreille tolère de très-grands écarts quant aux valeurs des sons (ce qui, pour le dire en passant, est fort heureux pour nous, car sans cela il n'y aurait pas de musique possible); 2° que cette tolérance n'implique cependant point que l'oreille soit inhabile, et tant s'en faut, à évaluer de très-petites différences (différences bien inférieures aux écarts qu'elle tolère), de telle façon que, par suite des mystérieux bienfaits de notre organisation, d'une part nous éprouvons, à la perception de ces sortes de rapports, un plaisir d'autant plus vif qu'ils sont plus parfaits, tandis que, de l'autre, nous tolérons sans trop de peine l'imperfection essentiellement inhérente à leur nature, sans néanmoins, il s'en faut bien, y être tout à fait insensibles. En effet, la pratique musicale suppose que l'octave contient six tons, soit trois tierces majeures, ou quatre tierces mineures, ou deux quartes plus un ton, ou deux quintes moins un ton, etc. Or, rien de tout cela n'est vrai. Mais la souplesse de notre organisation se prête merveilleusement à l'accepter comme vrai, et paraît gouter, dans les applications que les grands compositeurs et les

grands artistes font de ces quasi-vérités, presque autant de jouissance que dans la vérité même.

» Cela dit, observons que la série (A) fournit, sur chacune de ses cinq premières notes *ré, fa, la, ut, mi,* un accord parfait, tantôt mineur, tantôt majeur, dont elle est la note fondamentale. Restent le *sol* et le *si* qui n'ont point cette propriété. Le *si* est absolument impropre à l'acquérir, parce que, pour en faire la base d'un accord parfait, il faudrait introduire sa quinte (*fa* *), dont l'octave se trouvant, dans la série (B), à peu près à égale distance (c'est-à-dire à une distance approximative de demi-ton) du *fa* et du *sol,* dénaturerait entièrement l'échelle. Quant au *sol* $\frac{3}{2}$, il est déjà accompagné de sa tierce majeure, $si = \frac{15}{8}$, à la distance légale $\frac{5}{4}$; il ne lui manque donc, pour fournir un accord parfait, que sa quinte $\frac{9}{4}$, fraction qui surpasse d'un comma l'octave du *ré* primitif, c'est-à-dire $\frac{20}{9}$ $\left(\text{puisque } \frac{9}{4} : \frac{20}{9} = \frac{81}{80}\right)$. Bien que, dans cette circonstance comme dans beaucoup d'autres, une pratique peu sévère fasse accepter à l'oreille cette fraction $\frac{81}{80}$ comme remplaçant musicalement l'unité avec une approximation suffisante; bien que l'oreille, comme nous l'avons dit, puisse à la rigueur consentir à tolérer cet écart d'un comma, ce n'est pas cependant qu'en y appliquant une attention convenable, elle ait beaucoup de peine à s'apercevoir de l'erreur. Le *ré* doit donc prendre ici la valeur $\frac{9}{8}$; mais ce n'est plus le *ré* de la gamme mélodique.

» Quoi qu'il en soit, l'harmonie consonnante de la gamme majeure d'*ut* présente maintenant six accords parfaits, majeurs ou mineurs, ayant respectivement pour bases ou pour notes graves, *ré, fa, la, ut, mi, sol,* accords dont chacun, soit par lui-même, soit par ses renversements, peut servir d'accompagnement à chacune des trois notes qui le composent. Réciproquement, chacune des quatre notes *la, ut, mi, sol,* peut être accompagnée par chacun des trois accords parfaits suivants, savoir :

la peut être accompagné par les accords parfaits { *ré, fa, la;* / *fa, la, ut;* / *la, ut, mi;* }

ut peut l'être par les accords . . . . { *fa, la, ut;* / *la, ut, mi;* / *ut, mi, sol;* }

mi peut être accompagné par les accords . . . . { *la, ut, mi; ut, mi, sol; mi, sol, si;*

sol par les accords. . . . . { *ut, mi, sol; mi, sol, si; sol, si, ré;*

quant au *fa* et au *si*, ils ne peuvent être accompagnés que par deux accords parfaits, savoir :

fa par les accords. . . . . { *ré, fa, la; fa, la, ut;*

et *si* par les accords. . . . . { *mi, sol, si; sol, si, ré.*

» Enfin le *ré* lui-même pourra être, *suivant le cas* et conformément aux circonstances, accompagné par *sol, si, ré*, ou par *ré, fa, la.*

» Au surplus, quant à cette duplication de la note *ré*, on aurait tort de s'en étonner ou de croire que c'est la première fois qu'il en est question. On trouve cette double valeur signalée, dès 1627, par le P. Mersenne sous le nom du sieur de Sermes (*Traité de l'harmonie universelle*, pages 160, 234, 242, 291, etc.); et si l'on a si longtemps méconnu le fait, cela tient, sans aucun doute, comme nous l'avons indiqué précédemment, à l'opinion qui faisait dériver l'harmonie et toute la musique, de ce que l'on nommait improprement *la résonnance du corps sonore*, comme s'il n'y avait qu'une seule nature de corps sonore, et comme si toutes les notes des deux gammes, majeure et mineure, se trouvaient indistinctement comprises, comme il le faudrait, dans les harmoniques de cette résonnance, ce qui n'est nullement vrai pour les notes de l'accord parfait mineur.

» Mais ce n'est pas tout : indépendamment de ce dédoublement de la note *ré*, résultant de l'harmonie consonnante, nous allons en voir bien d'autres du même genre, amenées cette fois par l'emploi des dissonnances. *L'harmonie dissonnante*, on le sait, *a pour élément fondamental la quinte mineure* [*si, ré, fa*], composée de deux tierces mineures; mais observons que, d'après les valeurs trouvées plus haut pour le *si*, le *ré* et le *fa*, quelle que soit même celle des deux valeurs qu'on adopte pour le *ré*, le rapport du *fa* au *si* sera toujours représenté par $\frac{4}{3} : \frac{15}{16} = \frac{64}{45}$, au lieu de $\left(\frac{6}{5}\right)^2 = \frac{36}{25}$ que l'on devrait avoir si les deux tierces mineures étaient justes, comme l'expérience, faite convenablement, c'est-à-dire conformément à l'exigence

de l'oreille, semble le demander; d'où résulte, derechef, une erreur de $\frac{36}{25}:\frac{64}{45}=\frac{81}{80}$, égale à un comma (1). Cette erreur pouvait être prévue; en effet, si l'on reprend la série (A), qu'on la partage par le milieu, et que l'on transporte l'une des deux moitiés, non plus à l'octave comme dans la série (B), mais à la double octave, de la manière suivante :

ut mi sol si ré fa la ut,

on aura une nouvelle suite composée de trois tierces majeures et quatre tierces mineures, dont la somme, obtenue par un calcul tout semblable à celui qui a été fait précédemment, est représentée symboliquement par le produit $\left(\frac{5}{4}\right)\times\left(\frac{6}{5}\right)^4=\frac{3^4}{2^2.5}=\frac{81}{80}2^2$; c'est-à-dire que si toutes les tierces étaient exactes rigoureusement, l'*ut* aigu dépasserait d'un comma la double octave de l'*ut* grave. Or, dans ce cas, l'erreur est intolérable, parce que la propriété qui caractérise essentiellement la *tonique*, ou note principale du ton, consiste précisément à ne pouvoir admettre absolument aucune altération dans sa valeur ou dans celles de ses diverses octaves. Il faut donc que l'une des tierces ait été prise trop forte d'un comma, ce qui ne peut s'appliquer qu'à la tierce *si ré* suivant laquelle les deux moitiés de la suite se raccordent entre elles, et qui, en effet, ne vaut que $\frac{10}{9}:\frac{15}{16}=\frac{32}{27}$, plus faible d'un comma que la tierce $\frac{6}{5}$, puisque $\frac{32}{27}\times\frac{81}{80}=\frac{6}{5}$.

» Ainsi, toutes les fois que l'on met en rapport le *si* et le *ré*, le *si* doit être baissé d'un comma ou le *ré* élevé d'un comma (2). Il en résulte que dans l'accord [*si, ré, fa*], pour lui donner une constitution regulière et acceptable à l'oreille, il faut de deux choses l'une, ou baisser le *si* d'un comma, ou bien, ayant donné au *ré* la valeur $\frac{9}{8}$ comme dans l'accord [*sol, si, ré*], élever à son tour le *fa* d'un *comma*.

» M. Delezenne a fait sur ce point des expériences extrêmement curieuses qu'il a publiées récemment (*Mémoires de la Soc. imp. de Lille,* nouvelle série, t. II), et dans le détail desquelles je n'ai pas besoin d'en-

(1) Peut-être cette erreur théorique entre-t-elle pour beaucoup dans la cause qui rend intolérables particulièrement les fausses *relations* de *triton* et de *quinte mineure;* c'est une question que nous devons abandonner aux praticiens.

(2) Dans l'ancienne théorie, cette circonstance se présentait également, mais c'était entre le *ré* et le *fa*.

trer. Du reste, le choix à faire entre les deux systèmes n'a rien d'absolu : il dépend absolument de celles des notes par lesquelles l'accord à faire entendre doit se rattacher à celui ou à ceux qui l'ont précédé et en quelque sorte préparé.

» L'accord [*si, ré, fa*] est donc, comme nous venons de le dire, l'élément fondamental de l'harmonie dissonnante (1); et, de ce qui précède, il résulte encore que les notes composantes auront, suivant les cas, ces deux sortes de valeurs :

	si	*ré*	*fa*	
	$\frac{25}{27}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{4}{3}$	rapport commun : $\frac{81}{80}$.
ou	$\frac{15}{16}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{27}{20}$	

» Maintenant, cet accord [*si, ré, fa*] sert à former d'autres accords dissonnants fondamentaux, savoir :

» L'accord de septième de dominante : [*sol, si, ré, fa*];

» Celui de septième de sensible : [*si, ré, fa, la*].

» Et, de ce que l'oreille exige l'exactitude des tierces, il résulte que les notes *sol* et *la* doivent aussi acquérir des valeurs doubles. Plus complétement, on peut dire que le système des valeurs acoustiques nécessitées par l'harmonie consonnante conjointement avec l'harmonie dissonnante du ton majeur d'*ut*, comprend dans sa totalité une suite de tierces majeures et mineures exactes, que l'on peut représenter, en nommant c et c' respectivement les valeurs des commas réciproques $\frac{81}{80}$ et $\frac{80}{81}$, de la manière suivante :

	mi	*sol*	*si*	RÉ	FA	LA	UT	MI	SOL	SI	*ré*	*fa*	*la*
(C)	$\frac{16}{5}c'$	$\frac{3}{8}c'$	$\frac{15}{32}c'$	$\frac{5}{9}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{5}{6}$	1	$\frac{5}{4}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{15}{8}$	$\frac{20}{9}c$	$\frac{8}{3}c$	$\frac{10}{3}c$,

ce qui, en ramenant le tout dans la même octave, nous donne cette double

(1) On concevra facilement que les notes *si* et *fa*, mises en rapport, déterminent le ton naturel, en observant que le *fa* est la première note que l'on altère par le signe du *dièse*, comme le *si* est la première qui reçoit le signe du *bémol*; d'où il résulte que la simultanéité des notes *si* et *fa*, dépourvues l'une et l'autre de tout signe d'altération, caractérise de toute nécessité le ton naturel, et qu'en général, un ton quelconque est toujours déterminé par le rapport de sa note sensible au quatrième degré correspondant (*Traité de l'harmonie*, par M. Fétis, 1853, p. 166, n° 257).

suite, où les valeurs principales sont désignées par des lettres majuscules, les autres, différentes des premières d'un comma, l'étant par de petites lettres :

(D)

UT₁	RÉ	MI	FA	SOL	LA	SI	UT₂
1	$\frac{10}{9}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{15}{8}$	2
	ré	*mi*	*fa*	*sol*	*la*	*si*	
	$\frac{10}{9}c$	$\frac{5}{4}c'$	$\frac{4}{3}c$	$\frac{3}{2}c'$	$\frac{5}{3}c$	$\frac{15}{8}c'$.	

» Nous appelons ici notes *principales*, celles qui appartiennent à l'harmonie consonnante, c'est-à-dire aux accords parfaits que fournit la gamme; les autres (sauf les observations relatives au *ré*), nécessaires à l'harmonie dissonnante, n'étant ainsi que *secondaires* (1). On remarquera en outre : 1° que les notes principales, suivant qu'elles sont de rang pair ou de rang impair, s'appuient sur *ut grave* (UT_1), en montant de tierce en tierce, ou sur *ut aigu* (UT_2), en descendant de tierce en tierce; et 2° que les notes secondaires diffèrent de leurs principales en *plus* ou en *moins*, suivant qu'elles sont de rang *pair* ou de rang *impair* dans la gamme ascendante.

» De ce qui a précédé il résulte encore, que *tout accord qui ne contient pas la note* UT est également double. Qui détermine le choix? nous l'avons dit : l'accord précédent quand il y a une ou plusieurs notes communes. Quand il n'y a pas de note commune, le choix est libre. Ainsi, on peut résoudre indifféremment sur l'accord consonnant [*la, ut, mi*], par exemple, soit l'accord dissonnant [SOL, SI, *ré, fa*], soit [*sol, si*, RÉ, FA], dont les notes sont plus graves d'un comma que celles du précédent; et il est clair que, réciproquement, si la tonalité n'est pas fermement établie d'avance, l'accord [SOL, SI, *ré, fa*], au lieu de se résoudre sur [LA, UT, MI], pourra tout aussi bien se résoudre sur l'accord [LA^c, UT^c, MI^c], c'est-à-dire sur un accord semblable au précédent, mais dont toutes les notes seraient plus élevées respectivement d'un comma, comme l'indique la notation que nous venons d'employer.

» De là il résulte, du moins dans la limite des expériences précitées, une conséquence importante qui paraît destinée à modifier profondément les bases théoriques de la musique moderne, et à donner toute son extension

(1) Au lieu de faire porter la duplication sur les notes de la gamme, Rameau (*Traité de l'harmonie*, pages 25 et 26) la fait porter sur les intervalles, ce qui est contraire aux expériences.

et toute son importance au principe général que M. Fétis a appelé dans un sens plus restreint l'*omnitonalité;* cette conséquence ou ce principe peut s'énoncer en disant que, *Dans la résolution d'un accord dissonnant sur un consonnant, l'oreille musicale, en percevant la sensation de ce dernier, est préoccupée bien plus de ce qu'elle entend actuellement que de la distance qu'on lui a fait parcourir pour arriver au but;* et cela, sans doute, parce que l'accord dissonnant, quel qu'il soit, lui fait éprouver le besoin d'un repos qu'elle accepte avec empressement, sans s'occuper davantage de la cause qui lui en inspirait le désir. »

Communication de **M. Montagne.**

« J'ai l'honneur de faire hommage à l'Académie d'un livre que je viens de publier sous le titre de Sylloge *generum specierumque plantarum cryptogamarum, quas in variis operibus descriptas iconibusque illustratas, nunc ad diagnosim reductas, nonnullasque novas interjectas, ordine systematico disposuit* C. M.

» Je demande la permission de lui exposer le plus brièvement possible quels sont les motifs qui m'ont déterminé à entreprendre cet ouvrage, quel a été mon but en le rédigeant et de quels matériaux il se compose.

» Pendant le quart de siècle qui vient de s'écouler, indépendamment d'un certain nombre de Mémoires généraux ou spéciaux, j'ai fait insérer dans les séries II, III et IV des *Annales des Sciences naturelles* et dans quelques autres recueils nationaux ou étrangers, la description complète, souvent accompagnée de planches, d'un très-grand nombre de plantes cellulaires, la plupart exotiques.

» Si c'étaient là mes seuls travaux, je n'aurais eu à me préoccuper d'aucun autre soin, car les Annales sont entre les mains ou à la portée de tous les botanistes; mais il n'en est point ainsi. Pendant le même espace de temps, j'ai encore apporté mon active collaboration à de grands ouvrages édités soit aux frais de l'État ou avec sa subvention, comme les Voyages de circumnavigation de *la Bonite* et au Pôle Sud, le Voyage dans l'Amérique méridionale de M. Alcide d'Orbigny, celui aux Indes orientales par terre, en traversant le Caucase et la Perse, de M. Charles Bélanger, et la Botanique de l'Exploration scientifique de l'Algérie; soit par les Gouvernements espagnol et chilien, comme les Flores de l'île de Cuba et de la République du Chili; soit enfin par des particuliers, comme la Flore des îles Canaries.

» Ces ouvrages considérables, d'un format ordinairement peu commode,

et d'ailleurs publiés avec un luxe de planches qui fait honneur aux administrations qui les favorisent et contribue à l'illustration et à la gloire du pays, ces ouvrages, dis-je, sont malheureusement, par suite de leur prix élevé, comme perdus pour les savants que la modicité de leur fortune empêche d'y atteindre, et demeurent ainsi relégués, au grand préjudice de la science, dans les grandes bibliothèques des capitales et des universités.

» Il arrive de là que, si l'on en excepte un bien petit nombre de botanistes, presque tous les autres, qui auraient pourtant dans certaines circonstances intérêt à les consulter, restent dans l'impossibilité absolue de le faire, et que quelques-uns vont même jusqu'à en ignorer l'existence.

» C'est dans la vue de remédier à ce grave inconvénient que, par le conseil de mes amis et après y avoir mûrement réfléchi moi-même, je me suis enfin décidé à rassembler dans un ordre systématique et à condenser, pour ainsi dire, en un seul volume d'un format commode et accessible à toutes les bourses, l'universalité des plantes cellulaires que j'ai jusqu'ici disséminées dans les nombreux ouvrages dont l'énumération précède. C'est là l'origine de ce *Sylloge* qui renferme plus de quatre-vingts genres et environ dix-sept cents espèces provenant de toutes les parties du monde.

» Le plan que j'ai adopté est bien simple. Chaque genre est suivi d'une définition complète, et chaque espèce accompagnée d'une phrase diagnostique suffisante pour la faire distinguer aisément de ses congénères. La localité, l'habitat, la station et le nom du découvreur sont ensuite soigneusement indiqués. Pour tout le reste, comme descriptions, figures, observations, etc., j'ai dû forcément renvoyer à l'ouvrage original, où l'on trouvera tous ces détails; autrement, dix volumes n'auraient pas suffi à les contenir.

» Je ne me suis écarté de cette règle que pour deux cents plantes entièrement nouvelles, et qui paraissent pour la première fois dans ce livre où elles sont marquées du signe †. Fidèle aux principes qui m'ont toujours guidé dans mes autres travaux, bien loin de me contenter, comme on paraît trop enclin à le faire par le temps qui court, d'une simple diagnose, je n'estime pas même qu'une description soit suffisante pour faire connaître une plante quelconque, encore bien moins une cryptogame, si l'on omet de noter l'analogie et les différences qu'elle présente, comparée aux espèces qui l'avoisinent. J'ai conséquemment décrit, aussi complétement que les matériaux mis à ma disposition le permettaient, ces deux cents espèces encore inédites.

» Parmi ces dernières, figurent en première ligne une soixantaine de Champignons de la famille des Hyménomycètes, recueillis dans l'État de

l'Ohio, aux États-Unis, et qui m'ont été, avec beaucoup d'autres, adressés de Columbus par un bryologiste très-distingué, M. Sullivant. Ces Champignons, qui appartiennent, pour la plupart, à la vaste tribu des Agaricinés, portaient des numéros correspondants à d'admirables figures peintes à l'aquarelle par un artiste d'une rare habileté, M. Robinson, et auxquelles j'ai renvoyé dans mon texte. Je dois signaler en second lieu, comme faisant encore partie des nouveautés, un nombre à peu près égal de Lichens découverts à Java et à Sumatra par M. Junghuhn et que j'ai étudiés en collaboration de mon savant confrère de Goes, en Zélande, M. le Dr Van den Bosch, qui a bien voulu m'autoriser à en donner dans mon livre une diagnose étendue, nos descriptions et nos observations étant réservées pour une publication spéciale intitulée *Plantæ Junghuhnianæ*, qui s'imprime à Leyde sous la direction de M. le professeur de Vriese, et dont quatre fascicules ont déjà paru.

» Tel est ce SYLLOGE qui résume en cinq cents pages tous mes travaux cryptogamiques, et qu'on en peut considérer comme le Sommaire. »

M. PAYER fait hommage à l'Académie de la 10e livraison de son *Traité d'Organogénie végétale*, qui contient l'organogénie des Helwingiées, des Aristoloches, des Begoniacées, des Cucurbitacées, des Combretacées, des Onagres, des Trapées, des Myrtacées, des Punicées, des Laurinées et des Proteacées.

RAPPORTS.

L'Académie reprend la discussion du Rapport lu, au nom d'une Commission, dans la séance du 10 décembre sur les observatoires à établir en Algérie.

M. POUILLET donne lecture de la Lettre de *M. le Ministre de la Guerre*, puis du Rapport dans lequel ont été introduites certaines modifications proposées dans le cours de la discussion et acceptées par la Commission.

Après quelques remarques faites par MM. Becquerel, Despretz, Biot, Le Verrier, M. le Maréchal Vaillant, M. Payer, M. le Prince Ch. Bonaparte, MM. Pouillet, Regnault et Élie de Beaumont, le Rapport est mis aux voix et adopté.

Il est décidé que des Instructions sur les observations à faire seront rédigées par une Commission composée des Membres de celle au nom de laquelle a été fait le précédent Rapport, et de MM. Becquerel, Boussingault, de Gasparin et Le Verrier.

Quelques-uns des Membres qui ont pris part à cette importante discussion ont adressé à M. le Secrétaire perpétuel les Notes suivantes, qu'il s'empresse de consigner au *Compte rendu*.

M. Biot a réservé pour un prochain numéro des *Comptes rendus* une Note relative aux questions débattues, Note dont il a lu une grande partie, mais dont il a seulement exposé la fin de vive voix, la rédaction n'en étant pas terminée.

Lettre de **M. le Ministre Secrétaire d'Etat de la Guerre** à M. le Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences.

« Paris, le 21 avril 1853.

» Monsieur le Secrétaire perpétuel,

» Depuis plusieurs années des observations météorologiques sont faites en Algérie au moyen d'instruments fournis par mon département. Malheureusement l'Administration n'a pu, jusqu'ici, recueillir aucun profit des résultats constatés, parce que, d'une part, à défaut d'Instructions positives, les travaux manquaient de la régularité et de l'uniformité, qui seules permettent de déduire des conclusions sûres, et que, d'autre part, ils ne s'appliquaient qu'à quelques localités isolées.

» Cependant, dans un pays comme l'Algérie, dont le sol et le climat présentent des différences telles, qu'on y rencontre à peu près toutes les températures, depuis celle du nord de la France jusqu'à celle des zones tropicales, les résultats d'observations météorologiques bien faites seraient de la plus haute importance pour éclairer l'Administration dans toutes les questions d'hygiène publique et de colonisation, notamment dans celles relatives au mode de peuplement du pays, à l'acclimatation des individus, aux divers genres de culture du sol, à la naturalisation de certains végétaux exotiques, etc., etc. Ces résultats offriraient encore un intérêt réel au point de vues des opérations militaires. Enfin, la science y puiserait des données fort utiles.

» Il m'a donc paru très-intéressant, à ces divers points de vue, de régulariser ce qui a été fait jusqu'à ce jour, et d'organiser sur des bases solides un service de météorologie en Algérie : c'est pour arriver à ce but que je viens réclamer le concours de l'Académie des Sciences.

» Il s'agit de fonder sur un certain nombre de points du pays assez éloignés les uns des autres, offrant le plus d'intérêt à la colonisation et présen-

tant des différences notables de position, de sol, d'altitude et de climat, de petits observatoires où l'on s'appliquerait à constater la température de l'air, du sol et des eaux, la pression atmosphérique, l'état hygrométrique, les quantités de pluie tombées, la direction et la force des vents, les orages, les phénomènes d'optique et d'électricité atmosphérisques; en un mot, tous les faits météorologiques qu'il pourrait être utile et possible d'apprécier.

» Il convient d'abord de déterminer les points qui devront être choisis comme centres des observations. M. le Gouverneur général de l'Algérie, après avoir consulté, à cet égard, M. le contre-amiral commandant la marine à Alger, et M. le Dr Guyon, inspecteur du service de santé de l'armée, propose les localités suivantes :

» *Province d'Alger :* Alger, Milianah, Teniet-el-Hâad, Orléansville;

» *Province d'Oran :* Oran, Tiaret, Tlemcen, Sebdou;

» *Province de Constantine :* Bône, Constantine, Batna et Biskara.

» Je pense qu'on peut limiter à dix ou douze les centres d'observation; mais je désirerais savoir si ceux-ci sont convenables et si l'Académie ne pense pas qu'on doive leur en substituer d'autres, et, dans ce cas, lesquels.

» Quant aux fonctionnaires ou officiers qui, à raison de leurs connaissances spéciales, pourraient être chargés utilement du soin de recueillir les observations, il m'a paru que, sur le littoral, on devrait avoir recours soit à l'officier directeur du port, soit à un officier de santé attaché à l'hôpital militaire, et, dans les localités de l'intérieur, aux officiers du génie, de l'artillerie, ou bien encore au service de santé. En tout cas, je suis persuadé que l'Administration n'éprouvera aucune difficulté dans le choix des expérimentateurs, et que tous tiendront à honneur de s'acquitter avec zèle et exactitude du travail qui leur sera confié, alors surtout que leur nom y restera attaché.

» Mais les observations n'auront de valeur sérieuse qu'autant qu'elles auront été recueillies d'une manière uniforme pour tous les points, et avec des instruments dont la parfaite exactitude aura été préalablement reconnue.

» De là, la nécessité d'une Instruction générale, faisant connaître notamment :

» La nature des observations à recueillir;

» Le genre d'instruments dont il y aura lieu de faire usage;

» La manière d'observer et de tenir compte des erreurs qui peuvent se produire;

» Les heures les plus favorables pour l'observation ;

» Les Tables dont on se sert ordinairement pour faciliter certains calculs, etc., etc.

» Des modèles uniformes de tableaux destinés à recevoir les observations de chaque jour doivent aussi être mis à la disposition des opérateurs.

» J'ai l'honneur de prier l'Académie des Sciences de vouloir bien s'occuper de la rédaction de cette Instruction. Aussitôt que je l'aurai reçue, des mesures seront prises pour organiser ce nouveau service en Algérie, d'après les bases qu'elle m'aura indiquées.

» A ce sujet, je prierai l'Académie de me donner son avis sur une question qui a été soulevée par la correspondance de M. le Gouverneur général : il s'agirait de l'opportunité de faire centraliser à l'observatoire d'Alger les résultats obtenus sur les divers points du pays. Dans ce système, le chef de cet établissement correspondrait avec les observateurs, s'assurerait qu'ils opèrent avec exactitude, que les instruments sont toujours en bon état ; qu'en un mot, l'Administration peut avoir une confiance entière dans les résultats produits.

» Si la nécessité de cette centralisation venait à être reconnue, ne serait-ce pas le cas de profiter de la circonstance pour faire recueillir en même temps à Alger des observations astronomiques, et ne serait-il pas utile de constituer dans notre colonie un établissement qui deviendrait la succursale de l'Observatoire de Paris? Cette création, si elle devait être autorisée, me semblerait plus particulièrement appeler le concours de M. le Ministre de l'Instruction publique. Toutefois je serais bien aise d'être renseigné, dès à présent, sur le chiffre des dépenses auxquelles pourrait donner lieu l'érection d'un observatoire à Alger.

» Quelle que soit, au surplus, l'opinion de l'Académie sur ce point, je la prie de vouloir bien ne pas perdre de vue l'objet principal de la présente communication, qui est de m'aider à constituer en Algérie un service simple et peu coûteux d'observations météorologiques, dont l'utilité est depuis longtemps reconnue pour éclairer l'Administration dans les diverses questions d'hygiène et de colonisation qui peuvent lui être soumises. De semblables établissements existent depuis longtemps déjà dans nos diverses colonies sous la direction des chefs du service de santé ; ils ont été récemment réorganisés, et l'Administration de la Marine en attend les meilleurs résultats. Cette création sera accueillie aussi avec faveur en Algérie, où elle est appelée à rendre d'utiles services, et je verrais avec la plus vive satisfaction que l'Académie, appréciant les avantages qui en peuvent résulter,

au point de vue de la science, voulût bien prêter à cette œuvre le concours de ses lumières. Je lui en témoigne à l'avance tous mes remercîments.

» Je joins ici, à titre de simple renseignement, l'Instruction qu'a publiée, l'année dernière, le Département de la Marine, avec un modèle de tableaux pour faire recueillir les observations météorologiques dans les colonies.

» Je vous serai obligé de me renvoyer ces documents lorsqu'ils ne vous seront plus utiles.

» Recevez, Monsieur le Secrétaire perpétuel, l'assurance de ma considération très-distinguée.

» *Le Ministre secrétaire d'État de la Marine et des Colonies chargé par intérim du Département de la Guerre,*

» THÉODORE DUCOS. »

Voyez les *Comptes rendus*, page 826, séance du 12 novembre 1855, pour la Lettre de rappel de M. le Maréchal Ministre de la Guerre.

Rapport sur les observatoires météorologiques proposés pour l'Algérie.

(Commissaires, MM. Mathieu, Élie de Beaumont, Regnault, Duperrey, Laugier, Pouillet rapporteur.)

« M. le Ministre de la Guerre a écrit à l'Académie pour lui demander son avis sur les avantages que l'on pourrait espérer d'un certain nombre d'établissements météorologiques convenablement espacés sur le sol de l'Algérie. Cette question, dont l'importance touche à la fois à la science et à l'économie publique, a été renvoyée à l'examen d'une Commission qui vient présenter son Rapport à l'approbation de l'Académie.

» Les observations météorologiques ont pris un développement extraordinaire depuis trente ou quarante ans. Dans cette période, si remarquable par tant de grandes découvertes scientifiques, la plupart des gouvernements de l'Europe ont fait les dépenses considérables qui leur étaient demandées; tantôt pour l'exploration des mers, où dès lors toutes les nations pouvaient circuler en liberté; tantôt pour l'agrandissement des observatoires existants; tantôt enfin pour l'érection d'un grand nombre d'observatoires nouveaux plus spécialement destinés aux recherches de météorologie générale. Les États-Unis d'Amérique ont eux-mêmes pris part à ce mouvement : ils ont eu aussi leurs voyages d'exploration et leurs observatoires; plus récemment encore, en 1846, une généreuse fondation particulière a donné naissance

à une grande institution scientifique, dont le zèle répand de bons instruments météorologiques et d'habiles observateurs, sur toute l'étendue de l'Amérique du Nord. Dans ce progrès universel que présente l'étude de la physique du globe, le vaste continent de l'Afrique était jusqu'à présent l'une des parties du monde les moins favorisées : on possède, il est vrai, quelques observations passagères, faites, trop souvent au péril de leur vie, par les intrépides voyageurs qui ont pu pénétrer dans ces régions inhospitalières; mais les observations sédentaires, assidues et prolongées qui peuvent seules donner les éléments de la climatologie, ne paraissent guère en voie d'exécution méthodique que sur deux points, fort distants l'un de l'autre : en Égypte et au cap de Bonne-Espérance. Il est donc très-heureux que l'occupation depuis quelque temps pacifique de l'Algérie permette enfin de former, tant sur les bords de la mer que sur les hauteurs de la montagne, quelques établissements où les observations simultanées pourraient se faire et se poursuivre avec toute la régularité et toute la sécurité qu'elles exigent. On peut espérer, en effet, que, dans une période de quelques années, la comparaison des résultats correspondants obtenus à la côte et sur des collines assez intérieures et assez élevées contribuerait d'une manière très-efficace à résoudre plusieurs grandes questions de météorologie, particulièrement celles qui se rapportent à la distribution de la chaleur et aux mouvements de l'atmosphère. Sous ce double rapport, le versant septentrional et le versant méridional de la longue chaîne de l'Atlas forment sans doute la région du globe dont l'étude pourrait avoir le plus haut degré d'intérêt.

» La Commission, en se plaçant au point de vue de l'Administration de la Guerre, ne s'est pas bornée à examiner seulement par leur côté scientifique les diverses questions qui lui étaient indiquées. Elle a essayé aussi de se rendre compte des avantages qui en pourraient résulter, d'une part, pour l'état hygiénique de l'armée et des colons; d'une autre part, pour les progrès de la culture et de l'acclimatation. Elle est portée à croire que les propositions auxquelles elle s'arrête pourront conduire, avec le temps, au triple but que l'Administration veut atteindre; cependant elle a peu d'espoir que, dans le cours des premières années, les résultats météorologiques puissent pratiquement servir à autre chose qu'à donner aux colons un petit nombre d'indications utiles par rapport aux essais de culture ou aux précautions hygiéniques.

» Nous pensons que, quant à présent et pour commencer, il importe de limiter les observations aux éléments suivants :

» 1°. Températures et distribution de la chaleur;

» 2°. Pressions atmosphériques;

» 3°. Humidité de l'air;

» 4°. Pluie, neige, grêle;

» 5°. Direction et intensité du vent;

» 6°. État du ciel.

» Ensuite, dans un avenir plus ou moins éloigné, quand on aurait un personnel assez nombreux et suffisamment éprouvé, on pourrait examiner s'il y a lieu d'agrandir ce premier cadre en y introduisant d'autres séries d'observations; par exemple, celles qui se rapportent au magnétisme et à l'électricité.

» Nous attachons beaucoup de prix à ce que les observations ne soient pas faites seulement pendant le jour, de 6 heures du matin à 9 heures du soir, et de trois heures en trois heures, comme cela se pratiquait autrefois, et comme cela se pratique encore dans quelques observatoires. Cette ancienne méthode est, il est vrai, beaucoup moins pénible, et n'exige qu'une seule personne ayant assez de zèle et de ponctualité; mais, en revanche, elle laisse échapper, sinon la plus grande partie, au moins une très-grande partie des éléments dont on cherche la valeur. Pour s'en rendre compte, il suffit de remarquer que, dans les vingt-quatre heures de la journée, les instruments météorologiques ne sont presque jamais stationnaires, que le plus souvent ils passent par plusieurs maximums et minimums, qu'ainsi leurs indications très-irrégulières se représentent par les ordonnées d'une courbe pareillement très-irrégulière dont le temps écoulé forme les abscisses. Or, la méthode dont il s'agit ne donnant que six ordonnées ou seulement six points de cette courbe diurne, il devient impossible d'en reproduire le tracé fidèle, ce qui est cependant le véritable but vers lequel il faut tendre. Nous proposons donc d'adopter, pour les nouveaux établissements, la méthode des *observations horaires*, c'est-à-dire des observations faites très-rigoureusement à chaque heure du jour et de la nuit. Par là on obtiendra, dans une période de quelques années, des résultats beaucoup plus précis et beaucoup plus utiles que ceux qui seraient donnés pendant une période incomparablement plus longue en suivant l'autre méthode.

» Pour diminuer le personnel qui devient alors nécessaire, on essaye depuis quelques années de mettre à profit diverses inventions, et particulièrement les ressources inépuisables de la photographie, afin de constituer des systèmes d'appareils qui tracent d'eux-mêmes la courbe diurne de leurs variations; ces appareils donnent des espérances : peut-être un jour ils

marqueront une grande époque dans l'histoire de la météorologie; mais, dans leur état actuel, ils ne nous paraissent encore ni assez satisfaisants, ni surtout assez simples pour que nous songions à en proposer l'usage général dans un pays tel que l'Algérie. Nous pensons donc qu'à chaque établissement devraient être attachés au moins trois observateurs, un chef et deux subordonnés, ayant pour fonctions spéciales de faire les vingt-quatre observations de la journée, de les inscrire sur les registres, ensuite de les réduire, d'y faire les corrections, s'il y a lieu, et de dresser les tableaux des moyennes, des maximums, etc., suivant les formes qui leur seraient prescrites.

» La Commission avait encore à examiner de quel caractère seraient revêtus ces observateurs; car, sur ce point, on peut balancer entre deux organisations différentes : celle des *observateurs permanents*, c'est-à-dire attachés au service météorologique d'une manière définitive; et celle des *observateurs temporaires*, c'est-à-dire chargés éventuellement du service météorologique, pour le quitter d'un instant à l'autre, sauf à le reprendre dans d'autres circonstances.

» Après avoir apporté une attention particulière à l'examen de cette question fondamentale, nous n'avons pas cessé un moment d'être unanimes pour donner la préférence au système des observateurs permanents.

» Tout le mérite des observations météorologiques repose sur deux conditions : l'exactitude de l'heure convenue pour observer; l'exactitude de la lecture des instruments.

» En général, on attache trop peu d'importance à la première. Comme les variations sont ordinairement lentes et progressives, on admet volontiers qu'il puisse y avoir une grande tolérance pour l'heure de l'observation; quelquefois même on croit qu'il est bon d'introduire des corrections compensatrices, afin de remettre les choses à leur place.

» Ce sont là de graves erreurs, qui suffisent pour ôter aux observations tout leur prix, et pour les faire tomber au niveau de ces volumineux répertoires, la plupart anciens, dont la science ne peut tirer aucun parti, non pas à cause des doutes que l'on peut avoir sur les instruments, mais surtout à cause de l'irrégularité des heures. Ces observations sont inutiles, parce qu'elles sont faites à bâtons rompus.

» Quant à la seconde condition, il n'est personne qui n'en comprenne la portée; seulement on est disposé à croire que rien n'est plus facile que de bien observer des instruments aussi vulgaires que le thermomètre et le baromètre. Nous ne partageons pas cette opinion; nous n'hésitons pas à

dire que l'on peut avoir beaucoup d'intelligence, même beaucoup de science, et, malgré cela, être fort peu capable de faire une longue série de bonnes observations. Il faut apporter à la lecture des instruments des soins minutieux, des précautions délicates, une sorte d'habileté qui ne s'acquièrent qu'avec le temps et par une pratique assidue.

» La vie de l'observateur est ainsi une vie à part, dont la règle est tellement inflexible, qu'elle ne peut pas convenir à tout le monde; heureusement il y a quelques natures privilégiées qui savent s'y accommoder, et qui, de plus, savent y trouver de véritables jouissances d'esprit.

» D'après ces motifs, il nous paraît impossible que le service des observatoires météorologiques puisse se concilier avec un autre service actif quelconque; il nous paraît de même impossible qu'il puisse se faire, tantôt par quelques officiers et sous-officiers détachés d'une compagnie, tantôt par ceux qui viendraient d'une autre, ce qui constituerait le système des observateurs temporaires.

» Nous exprimons donc le vœu qu'il puisse entrer dans les vues de l'Administration de donner une préférence absolue aux observateurs permanents, libres et dégagés de tout autre service, d'en rétribuer les fonctions, et de les choisir parmi des jeunes gens qui auraient, non-seulement fait les études suffisantes, mais qui auraient encore subi toutes les épreuves d'un noviciat spécial assez prolongé.

» Si ce vœu était accueilli, la question qui nous est posée sur la création d'un observatoire à Alger se trouverait résolue d'une manière affirmative. En effet, les observations météorologiques faites sur divers points de l'Algérie ne pourraient avoir les caractères dont nous avons parlé que sous les conditions suivantes :

» 1°. Que tous les instruments fussent comparés et vérifiés avec le plus grand soin, après avoir subi les secousses de la traversée;

» 2°. Que chaque établissement eût par sa pendule ou par son chronomètre l'heure exacte qui appartient à sa longitude; qu'en conséquence il fût soumis à d'assez fréquentes inspections, tant pour la marche des horloges que pour l'état des autres instruments et pour la tenue des registres.

» D'ailleurs ces divers établissements, isolés, séparés les uns des autres par de grandes distances, ne pourraient ni réparer leurs instruments en cas d'accident, ni se donner des suppléants en cas de maladie; il faudrait donc qu'ils eussent des moyens faciles de recourir à un centre commun, pourvu de tout ce qui serait nécessaire pour leur venir immédiatement en aide.

» Enfin les observations elles-mêmes n'auraient de valeur réelle et pratique

qu'autant qu'elles seraient régulièrement publiées, non pas *in extenso* et comme journal météorologique, mais sous forme de résumés; et la responsabilité de cette publication, de son contenu, de son arrangement, devrait naturellement incomber au chef supérieur, chargé lui-même de la direction générale et de la haute surveillance.

» Nous ne voyons qu'un observatoire situé à Alger ou près d'Alger, qui puisse remplir ces conditions. Ce que nous venons de dire des attributions du directeur de cet établissement central fait assez entendre le rang qu'il devrait tenir parmi les savants de l'Europe.

» Pour répondre à la question qui nous est faite « sur le chiffre des » dépenses auxquelles pourrait donner lieu l'érection d'un observatoire » à Alger, » nous dirons que l'acquisition des instruments nécessaires aux observations astronomiques ne dépasserait pas 25000 francs.

» A cette dépense, il faudrait ajouter celle des instruments météorologiques, puis enfin celle de l'appropriation des bâtiments; car il paraît au moins présumable que dans la ville d'Alger ou dans le voisinage, on trouverait un édifice, ou plutôt une maison très-convenable pour cet usage.

» Nous avons encore une dernière question à résoudre; c'est celle qui se rapporte au nombre des observatoires météorologiques et au choix des lieux où il conviendrait de les établir. La Lettre de M. le Ministre de la Guerre indique douze observatoires proposés par M. le Gouverneur général de l'Algérie, savoir :

» Quatre dans la province d'Alger : Alger, Milianah, Teniet-el-Hâad, Orléansville;

» Quatre dans la province de Constantine : Bône, Constantine, Batna et Biskara;

» Quatre dans la province d'Oran : Oran, Tiaret, Tlemcen, Sebdou.

» Nous sommes portés à croire que ce nombre pourrait sans inconvénient être réduit à cinq ou six, savoir : trois sur le littoral : Alger, Bône, Oran; ensuite deux ou trois seulement dans l'intérieur, dont les positions seraientdéterminées par les considérations suivantes :

» 1°. Leur distance mutuelle serait de 2° ou 3° en longitude;

» 2°. En latitude, ils s'éloigneraient de la côte le plus possible;

» 3°. Ils pourraient avoir des élévations différentes au-dessus du niveau de la mer, mais il serait bon que l'un d'eux au moins fût très-élevé;

» 4°. Ils devraient être rattachés à la triangulation générale de l'Algérie;

» 5°. Enfin ils devraient réunir aussi les avantages d'une grande sécurité et d'une communication assez facile avec l'observatoire central.

» Nous ne terminerons pas ce Rapport sans appeler aussi l'attention de

l'Académie sur l'importance qu'il pourrait y avoir à étudier en même temps les phénomènes météorologiques de la côte d'Afrique et de la côte de France. Il nous paraît que, s'il y avait moyen d'établir trois observatoires, à Marseille, à Port-Vendres, à Antibes, et deux ou trois observatoires intérieurs ayant une certaine symétrie de position avec leurs analogues de l'Algérie, on parviendrait rapidement, par des observations simultanées, à recueillir des données fondamentales sur les grands mouvements atmosphériques, dont le bassin de la Méditerranée est le siége ou la cause.

» Dans l'exposé que nous venons de faire, nous avons cru devoir nous arrêter seulement aux questions générales qui nous étaient indiquées. Si les solutions que nous proposons sont approuvées par l'Académie, et si elles peuvent se concilier avec les projets de M. le Ministre de la Guerre, il resterait à s'occuper d'une Instruction spéciale, comprenant alors la liste précise de tous les instruments, les précautions à prendre pour les vérifier, pour les établir et pour les observer. Une telle Instruction nous semblerait aujourd'hui prématurée, parce qu'il est bon qu'elle ne contienne rien de superflu, et que dans tous ses détails elle soit, en quelque sorte, proportionnée à la qualité des observateurs qui la doivent mettre en pratique (1).

» La Commission ajoute qu'il n'est aucunement dans sa pensée de décourager les efforts individuels des amis de la science qui, tout en se livrant à leurs affaires, trouvent le moyen de consacrer chaque jour quelques heures fixes à l'observation des phénomènes météorologiques. Elle espère, au contraire, que leur coopération deviendra en même temps plus active et plus efficace dès qu'ils pourront être groupés à des distances convenables autour des observatoires dont nous demandons l'établissement. En effet, le climat de ces observatoires, étudié avec tant de soins, n'appartient pas à un cercle étroit qui se borne à quelques mètres ou même à quelques kilomètres, il appartient à une périphérie considérable, dont l'étendue pourra du reste varier d'un lieu à l'autre avec la similitude des expositions, avec la nature du sol, avec la proximité des collines, des montagnes, des cours d'eaux, etc., etc.; lorsqu'on s'éloignera au delà de certaines limites, on commencera donc à trouver des variations appréciables : ici, pour l'état hygrométrique; là, pour les températures; ailleurs, pour l'influence du vent, pour l'époque des pluies ou pour leur abondance. C'est dans ces localités surtout que l'on parviendrait à tirer un véritable profit des observations qui seraient faites suivant les règles voulues et seulement deux ou trois fois par jour; la comparaison qui se pourrait faire des séries ainsi

(1) Ce qui précède est le Rapport primitif; par suite de la discussion, la Commission a ajouté le paragraphe suivant.

obtenues avec les séries correspondantes des observatoires voisins, ferait bientôt reconnaître les influences locales et distinguer ceux des éléments climatologiques dont il faut particulièrement étudier les variations. Tel est le rôle qui nous semble réservé aux *observatoires secondaires*. On peut espérer qu'il s'en formera un certain nombre dans la circonscription de chaque observatoire principal, soit par le zèle spontané de quelques habitants instruits, soit par les encouragements de l'Administration. Il appartiendrait plus spécialement à la Direction du service météorologique de l'Algérie d'assigner les meilleures positions à donner à ces observatoires secondaires, et de déterminer en même temps la nature des observations et le choix des heures les plus favorables. »

Opinion de **M. Becquerel.**

« M'occupant de météorologie, je crois devoir intervenir dans la discussion avec d'autant plus de raison, que je pense que tout n'est pas à créer dans la météorologie. On sait parfaitement qu'il y a des parties qui laissent beaucoup à désirer, mais il y en a d'autres qui, étudiées par des savants éminents, ont déjà conduit à des résultats intéressant la physique terrestre, la climatologie et les services publics.

» Les appareils sur lesquels on a élevé des doutes relativement aux conclusions à déduire de leurs indications, sont principalement le thermomètre et l'hygromètre. En ce qui concerne le premier, pour comparer les résultats obtenus dans différents pays, on a dû observer dans les mêmes conditions, afin d'avoir des termes de comparaison pour guider dans l'étude des phénomènes périodiques. C'est ce motif qui a engagé à le placer au nord des bâtiments, ou sur le sol, ou à une petite profondeur. Bien qu'on n'ait pu encore se mettre à l'abri des causes perturbatrices qui s'opposent à ce que l'on ait la température exacte de l'air et du sol, néanmoins les observations que l'on a recueillies fournissent déjà des documents utiles. A mesure que les méthodes d'observation se perfectionneront et que les causes perturbatrices seront mieux connues ces résultats devenant plus précis, seront plus utiles à la climatologie.

» Si l'on veut faire servir les observations météorologiques à l'acclimatation des plantes, il ne faut pas se borner à recueillir celles que l'on fait ordinairement dans un observatoire; il est indispensable encore de déterminer les températures nécessaires pour qu'une plante effectue toutes

les phases de sa végétation. A la vérité, les météorologistes ne sont pas d'accord sur la manière de supputer les températures et les quantités de chaleur nécessaires pour la floraison, la fructification, etc., etc. Néanmoins ils sont déjà parvenus par des méthodes différentes à des déterminations qui présentent entre elles un accord assez remarquable. Dans des observatoires météorologiques créés en partie pour éclairer l'Administration sur les questions d'acclimatation et de colonisation, il ne faut donc pas perdre de vue les recherches dirigées vers ce but.

» Mais si l'on peut élever des objections sur le mode d'interprétation des données thermométriques, il n'en est pas de même à l'égard des nombres fournis par le baromètre et le pluvimètre, les déterminations déduites des observations faites avec ces instruments ne dépendant pas de leur orientation.

» La discussion des observations barométriques a montré qu'au milieu des oscillations continuelles, sous nos latitudes, de la colonne barométrique, il existe cependant des mouvements réguliers d'autant plus appréciables que l'on se rapproche plus de l'équateur et qui indiquent dans l'atmosphère des ondes aériennes régulières et diurnes. Des observations plus précises que celles que l'on a recueillies jusqu'ici ne détruiront pas ce grand fait, mais ne feront que le mieux préciser.

» Les observations udométriques nous ont valu ce beau travail de M. de Gasparin sur la répartition des pluies en Europe suivant les saisons, et à l'aide duquel il est possible aujourd'hui, en le consultant, de savoir quels sont les pays à pluies d'été et à pluies d'automne, connaissances qui sont indispensables quand il s'agit d'y introduire telle ou telle culture.

» Je citerai un exemple qui montrera combien les observations udométriques peuvent rendre de services pour annoncer les débordements des fleuves : on a établi dans la vallée du Rhône des udomètres qui permettent aujourd'hui de prédire, d'après la quantité de pluie tombée dans une station, le moment où il y aura dans les stations inférieures une inondation produite par les eaux des affluents (1).

---

(1) Voici un autre exemple non moins remarquable: On a voulu établir dans les environs de Lons-le-Saulnier des marais salants avec des eaux salées au maximum de saturation, pour former du sel par évaporation spontanée, à l'instar de ceux de l'Ouest; mais on ne tarda pas à reconnaître que des pluies fréquentes en juin, juillet et août arrêtaient l'opération. Si l'on eût consulté le travail de M. de Gasparin, on aurait vu que les départements de l'Ouest se trouvent dans la région des pluies d'automne et le département du Jura dans celle à pluies d'été, moins favorable que l'autre pour l'évaporation.

» Je pourrais citer encore d'autres faits non moins remarquables, tels que ceux qui sont relatifs au déplacement des grandes masses d'air et qui mettraient en évidence l'importance des observations barométriques.

» J'arrive maintenant au Rapport de la Commission.

» J'ai toujours pensé que lorsqu'on voulait établir un système d'observatoires dans un pays d'une vaste étendue dans le double but d'éclairer l'Administration sur toutes les questions de climatologie et fournir des documents utiles à la physique, il fallait commencer par prendre une idée générale de son climat, afin de voir s'il était partout le même ou bien s'il présentait çà et là de grandes différences, et s'il se sous-divisait ainsi en climats locaux comme l'Algérie nous en offre des exemples.

» La végétation va nous éclairer à cet égard en nous révélant un fait important de climatologie. Les observations faites jusqu'ici tendent à montrer que l'Algérie est exposée aux doubles effets d'un courant supérieur d'air chaud qui vient des régions tropicales et se dirige vers le pôle nord et d'un courant d'air froid inférieur venant du même pôle. Le relief du terrain et les abris naturels ou artificiels qui s'opposent à l'action directe des vents exercent donc une grande influence sur le sol et modifient le climat sur un grand nombre de points.

» A Bouffarik, par exemple, au centre de la Métidja, les peupliers et les arbres aborigènes, ainsi que la plupart des arbres indigènes, à l'exception toutefois du cyprès qui brave le vent du désert, ne peuvent s'élever au delà de 10 à 12 mètres, si ce n'est dans les dépressions de terrain, où ils peuvent atteindre leur hauteur ordinaire. Cet effet est dû au courant aérien du désert qui dessèche la cime des arbres, lesquels croissent alors plus en largeur qu'en hauteur, ce qui leur donne une cime large et aplatie. De même les revers des montagnes et des coteaux qui font face à l'ouest et au nord sont pelés ou couverts seulement de broussailles rabougries, effets dus à l'influence des vents polaires.

» Ces effets, qui se montrent en grand sur les arbres, se reproduisent aussi dans de moindres proportions sur des champs de blés; on évite les désastres qu'ils produisent au moyen de plantations formant des abris. On conçoit très-bien, d'après cela, que la température doit varier dans des limites assez étendues suivant les hauteurs et le relief du terrain, les obstacles et les abris naturels ou artificiels qui s'opposent à l'action directe des vents. Cette influence des abris est telle, que la température varie, dit-on, de 1 à 4 degrés dans les lieux abrités et non abrités.

» Ce court exposé suffit pour montrer la diversité des climats de l'Al-

gérie, et combien on doit être circonspect en déterminant à priori le nombre d'observatoires et les lieux où ils doivent être placés.

» Je partage l'opinion de la Commission en ce qui concerne la création d'un observatoire modèle à Alger ou dans les environs, et la préférence qu'elle donne aux observateurs permanents sur les observateurs temporaires; je ne pourrais rien ajouter à ce qui a été si bien dit à cet égard par M. le Rapporteur. Mais je ne puis être du tout de son avis en ce qui concerne les observations horaires et bihoraires auxquelles on a renoncé depuis que l'on fait usage des instruments enregistreurs.

» Je ne pense pas du tout, comme la Commission, que ces instruments n'ont donné que des espérances: s'exprimer ainsi, c'est frapper de défaveur tout ce qui se fait dans les observatoires répartis sur la surface du globe, où l'on n'emploie plus les anciens instruments que pour la vérification.

» On sent aujourd'hui, en Europe, le besoin de faire un ensemble d'observations météorologiques avec les mêmes vues et qui soient comparables entre elles; mais pour atteindre ce but, sur une vaste étendue, et pouvoir rapprocher et comparer des observations faites dans des lieux très-éloignés, on a dû chercher les moyens de dispenser l'observateur de se tenir constamment près de ses instruments. Telle est la cause de l'emploi des instruments enregistreurs.

» Dans les observatoires météorologiques établis sur ces bases, on ne demande pas des déterminations à un dixième de degré près, mais c'est déjà beaucoup quand on peut avoir le degré même de température. On a admis, en principe, qu'il fallait rechercher de préférence une grande exactitude sur l'ensemble, plutôt que des changements qui sont sans influence pour des distances fort éloignées. On atteint ce but en substituant aux anciens instruments les instruments enregistreurs, afin d'embrasser sur un grand espace les variations de température, de pression atmosphérique, d'électricité, etc., etc.; on a trouvé dans cette substitution économie de temps. On fait directement chaque jour des observations de vérification avec le thermomètre, le baromètre, etc.; les observations recueillies, mises en regard des observations directes, s'accordent autant qu'il est possible de le désirer. Depuis huit à dix ans, on observe ainsi dans tous les observatoires de l'Europe, et l'on s'en trouve bien, et à tel point que tous les autres instruments ont été écartés. Je citerai notamment l'observatoire royal de Greenwich, l'observatoire modèle de Kew, ceux de Dublin, de Bruxelles, de Vienne, de Munich, de Berlin, etc. Dans l'association météorologique, personne ne doute plus maintenant de la bonté de ces instruments, il faut

seulement de bons observateurs pour s'en servir utilement; ce qui peut arrêter dans leur emploi, c'est la peine qu'il faut prendre pour préparer les appareils, recueillir les observations, les mettre en ordre et les calculer.

» Il ne suffit pas de réunir des observations dans un recueil que l'on publie chaque année à grands frais, et que personne ne va consulter, comme nous en avons de nombreux exemples sous les yeux, il faut encore que ces observations soient discutées et qu'on en fasse ressortir ce qui peut intéresser la physique du globe, l'acclimatation des végétaux, et la colonisation d'une contrée. Voilà ce qui devra être fait dans l'observatoire modèle d'Alger, qu'il serait convenable de pourvoir de tous les instruments aujourd'hui en usage dans tous les observatoires de l'Europe.

» Dans les observatoires secondaires relevant de l'observatoire normal d'Alger, on se bornerait à observer avec le thermomètre, le baromètre, l'hygromètre, le pluvimètre et l'anémomètre, en se conformant pour les heures, à l'égard des trois premiers instruments, à ce qui se fait depuis longtemps dans les observatoires, sans négliger les phénomènes périodiques dont la connaissance intéresse non-seulement la physiologie végétale, mais encore l'Administration, en lui fournissant des données qui peuvent l'éclairer sur l'acclimatation des plantes et la colonisation. Exiger plus, quant à présent, c'est courir le risque de faire ajourner l'établissement d'observatoires météorologiques dans l'Algérie que nous devons désirer vivement. »

« **M. Despretz**, inscrit pour prendre la parole dans la discussion, voyant que le Rapport de la Commission, légèrement modifié, allait être adopté, s'est borné à donner la description d'un appareil propre à enregistrer les températures, appareil qu'il a proposé, il y a douze ans et à plusieurs reprises depuis cette époque, dans son cours de physique à la Faculté des Sciences de Paris.

» Ce thermomètre enregistreur consiste en une lame double de fer et de cuivre, de la longueur de 2 à 3 mètres, fixée à son extrémité supérieure, libre dans toute sa longueur, portant à son extrémité inférieure un crayon destiné à tracer la courbe des températures diurnes. On sait depuis longtemps que si une lame pareille est rectiligne à une certaine température, par exemple à 10 degrés, elle prendra une forme concave du côté du cuivre au-dessous, et une forme convexe du même côté au-dessus de cette température, de manière que le crayon trace un arc de cercle. Si l'on veut avoir la courbe des températures pendant une journée, on fera monter une feuille de papier carrée, de 12 à 15 centimètres de côté, en vingt-quatre heures, à

l'aide d'un mécanisme d'horlogerie. Le seul soin à prendre est d'enlever toutes les vingt-quatre heures la feuille de papier et de la remplacer par une autre. Ce papier doit être réglé, et la ligne verticale du milieu doit correspondre à la température de 10 degrés, à laquelle température la barre est, par hypothèse, rectiligne.

» Ce thermomètre métallique enregistreur est d'abord comparé avec un bon thermomètre à mercure. M. Despretz a choisi le fer et le cuivre, par la raison que MM. Biot et Mathieu ont constaté autrefois qu'une horloge dont le pendule était compensé par une lame formée de ces deux métaux, a présenté une marche parfaitement régulière (Biot, *Traité de Physique*, t. Ier, p. 179).

» Je dois dire que M. Breguet fils a présenté, en 1843, le thermomètre métallique de son grand-père, modifié par lui, et auquel il a donné le nom de *thermomètre à pointage* (voyez *Comptes rendus*, t. XVI, p. 210).

» M. Despretz, répondant à un Membre qui semblait accuser les météorologistes de donner la température d'une chambre pour la température extérieure, a fait remarquer qu'il y avait une grande exagération dans les accusations dont la météorologie était l'objet, et que jamais, ni dans un observatoire, ni dans un voyage de recherches, on n'avait observé un thermomètre dans une chambre pour trouver la moyenne du lieu, et qu'on s'était toujours éloigné, plus ou moins, des habitations, dans l'air, sur le sol, etc.; et que, si quelque météorologiste avait commis la faute d'observer seulement dans sa chambre, il avait vu ses nombres rejetés par les hommes qui discutent l'ensemble des observations pour en tirer des conséquences générales. »

Opinion de M. le Maréchal Vaillant.

« L'Académie comprendra l'embarras que j'éprouve en venant prendre part à une discussion aussi savante et en abordant une question d'un ordre aussi élevé; mais puisque la demande qui a été l'occasion du Rapport que nous avons entendu est émanée du Ministère de la Guerre, il doit nous être permis d'expliquer ce que nous voulions obtenir de l'Académie, et de dire si l'on a satisfait à notre désir.

» Que voulions-nous donc? Notre Lettre du 21 avril 1853 le dit clairement : nous voulions constituer en Algérie un service d'observations météorologiques simple et peu coûteux; nous voulions, pour que ces observations eussent une valeur vraiment sérieuse, qu'elles fussent recueillies d'une manière uniforme sur tous les points; de là, disions-nous, la né-

cessité d'une Instruction...; et nous demandions cette Instruction à l'Académie.

» Le Rapport qui nous a été lu, bien loin de nous fournir des données propres à nous guider, pose en principe que tout ce qui sera fait par des observateurs bénévoles, quels que soient leur zèle, leur constance, sera sans valeur! Mieux vaut, dit la Commission, ne pas observer du tout que d'avoir des erreurs de quelques centièmes de degré, mieux vaut s'abstenir entièrement que d'avoir des observations faites seulement de jour, et toutes les trois heures!

» Telles sont les conclusions du premier Rapport, et nous regrettons de le dire, ce Rapport décourageant ne serait pour nous qu'une lettre morte, car le personnel et les fonds dont nous pouvons disposer ne nous permettraient pas, d'ici à longtemps, d'entreprendre des observations météorologiques de l'espèce de celles que nous impose la Commission.

» Mais est-il donc vrai qu'il faille dès l'abord, et lorsqu'il s'agit d'un pays tout à fait neuf pour nous, conquis d'hier et pacifié d'aujourd'hui seulement, qu'il faille, dis-je, des observations poussées à un degré de précision qu'elles n'ont pas même dans notre vieille Europe, et que si elles n'atteignent pas cette précision, elles soient sans utilité au point de vue de la colonisation, des cultures à introduire, et de l'hygiène tant de l'armée que des habitants indigènes et autres? Nous ne le croyons nullement, et à l'appui de notre opinion il nous suffira de citer quelques faits. Cette année, la récolte du coton a été très-satisfaisante dans l'une des trois provinces de l'Algérie, médiocre dans une autre, et tout à fait mauvaise dans la troisième. Ces différences, qui se traduisent toujours par de l'argent et qui amènent soit la prospérité, soit la ruine des colons cultivateurs, sait-on ce qui les a produites en 1855 et ce qui peut les produire encore? Ce n'est ni le mode de culture, ni les soins donnés à la plante, ni la nature même du sol : c'est tout simplement l'époque à laquelle les pluies sont arrivées dans les provinces d'Alger, d'Oran ou de Constantine. Le coton, parvenu à un point de sa croissance, ne doit plus être mouillé par l'eau du ciel : s'il pleut alors, tout est perdu. Eh bien, de quel intérêt n'est-il pas pour le colon de savoir par avance et sans avoir à faire par lui-même des expériences qui peuvent entraîner sa ruine, si dans telle ou telle localité il faut semer plus tôt ou plus tard, si ses cultures seront exposées à être brûlées par le vent du désert ou noyées par les flots d'une pluie intempestive? Qui peut le diriger à cet égard, sinon les relevés d'observations même incomplètes, pourvu qu'elles embrassent un assez grand nombre d'années?

» Pour nous en tenir à la culture du coton en Algérie, disons que cette question, de l'époque à laquelle arrivent ordinairement les grandes pluies, a une telle importance, que toutes nos recherches ont pour objet de nous procurer des espèces dont la culture se complète dans le moins de temps possible; et nous nous estimons très-heureux d'avoir reçu tout récemment de l'un de nos officiers de marine les plus distingués une espèce qui exige moins de trois mois pour accomplir toute sa végétation, depuis le moment où l'on confie la graine à la terre jusqu'à celui où les capsules sont parfaitement mûres. Cette espèce, sur laquelle nous croyons pouvoir fonder de grandes espérances, sera essayée, non pas au hasard, mais là ou les pluies arrivent plus tôt qu'ailleurs. Il y a donc beaucoup d'intérêt à connaître par avance ces localités; et comment les connaître si l'on n'a pas des observations?

» Quand nous avons parlé des trois provinces de l'Algérie, nous n'avons pas voulu dire qu'il n'y avait que trois régions météorologiques : non, le problème serait par trop simple, réduit à ces termes. Le climat et le sol de l'Algérie, ainsi que le dit la Lettre du 21 avril, présentent les températures les plus diverses et à des distances quelquefois très-rapprochées. Quelques lieues suffisent pour donner des différences que rien n'aurait fait soupçonner. Dans le voisinage de l'un de nos établissements militaires, les légumes les plus rustiques périssent encore de froid dans les premiers jours de juin, et ceux qui ont résisté sont grillés et meurent de chaleur dans les derniers jours de ce même mois!

» Sans doute nous ne prétendons pas que le cultivateur ne doive marcher que le baromètre et le thermomètre à la main; mais nous croyons qu'il peut être avantageusement renseigné par des séries d'observations, et que, fussent-elles faites à bâtons rompus, comme le dit un peu dédaigneusement le Rapport, elles pourraient encore avoir une utilité réelle.

» Au point de vue de l'hygiène de notre armée, ces observations ont bien un autre mérite. Combien nous a coûté l'ignorance où nous étions de toutes choses dans les premières années de l'occupation! Que de progrès ont été faits à mesure que l'observation est venue révéler les causes d'insalubrité de chaque localité, causes qui tiennent non-seulement aux transitions de températures, mais au retour des pluies, à leur abondance, à la promptitude avec laquelle elles saturent le sol et raniment la végétation.

» Les opérations militaires ne sauraient non plus négliger ce qu'indiquent les séries d'observations météorologiques. Dans telle partie de l'ancienne Régence d'Alger, si l'on se met en campagne à une époque donnée, on a

pour soi toute chance de beau temps; dans telle autre province, on est assuré de tomber, à cette même époque, dans une série de jours de pluie et d'orages. Comment le savoir d'avance, et avec quelque certitude, sinon par des observations antérieures? mais point n'est besoin, on l'avouera, que ces observations soient faites d'heure en heure, de jour et de nuit, et que leurs résultats soient précis jusqu'à la dixième décimale!

» *La Grenouille du père Bugeaud,* aussi bien que *sa Casquette,* égaye encore aujourd'hui les bivouacs de nos soldats en Afrique. Ce grand homme de guerre, qui a tant fait pour l'Algérie *ense et aratro,* consultait sa *Rainette* avant de mettre ses troupes en marche pour une expédition. Un baromètre, alors même qu'il ne serait pas parfait, ne vaut-il donc pas une grenouille?

» Nous nous rappelons que, il y a un peu plus d'un an, cette tempête terrible qui se déchaîna sur les flottes alliées, dans la mer Noire, nous fut annoncée d'Autriche, par le télégraphe électrique, longtemps avant de se faire sentir à Paris. Il nous parut alors que, grâce à la télégraphie et à un ensemble d'observations barométriques, on pourrait peut-être annoncer plusieurs heures, plusieurs jours d'avance, dans une localité, les grandes perturbations atmosphériques qui se produisent à 1 000 ou 1 500 lieues de là. De quel avantage ne serait pas un tel avertissement pour nos caboteurs et nos pêcheurs, qui, presque toujours ne périssent que parce qu'ils ont été surpris par l'orage! M. Le Verrier a bien voulu s'associer à notre pensée, la rendre pratique et lui faire porter des fruits. De nombreux matériaux, recueillis dans les contrées les plus éloignées, lui ont permis d'étudier la marche du terrible ouragan du 14 novembre. Cette étude conduira, nous le croyons du moins, à la connaissance de faits très-curieux. Notre espérance, à cet égard, est déjà devenue une certitude, d'après ce que M. Le Verrier a eu la complaisance de nous communiquer. Eh bien, si cet espoir se réalise, si l'on parvient à prédire quelques tempêtes et à en atténuer par là même les ravages, ne sera-ce pas un grand bienfait? Et ce beau résultat, qui nous y aura conduits? Probablement des observateurs plus zélés qu'habiles, et des instruments plus ou moins défectueux.

» Encore une fois, nous ne saurions partager l'opinion émise dans le premier Rapport de la Commission, et avoir pour les observations météorologiques faites jusqu'ici, l'espèce de dédain avec lequel on les accueille aujourd'hui. Sans doute, elles ne sont pas encore complétement satisfaisantes et de tous points irréprochables; mais il y aurait, selon nous, beaucoup d'ingratitude de la part des hommes de science, à ne pas reconnaître tous

les vrais services déjà rendus par ces observations dont on semble faire si peu de cas. Bien étudiées, bien comparées et convenablement discutées, elles fournissent des renseignements précieux. Ce sont elles qui ont fait reconnaître les lignes isothermes et qui ont montré avec quelle singularité tout imprévue la chaleur se distribue à la surface de notre globe; ce sont ces observations si critiquées qui ont donné l'éveil à Wellz et l'ont conduit à sa belle théorie du rayonnement; ce sont elles qui ont averti des variations diurnes du baromètre; et si ces variations attendent encore une explication satisfaisante, ce n'est pas à l'imperfection des instruments qu'il faut s'en prendre! Enfin, qui nous a donc appris que la quantité d'eau qui tombe du ciel présente des différences quelquefois si considérables selon que la pluie est recueillie près du sol même ou à quelques mètres au-dessus? Qui nous a appris que, contrairement à l'opinion commune, il tombe bien plus d'eau dans le Midi où le soleil brille presque toujours, que dans le Nord où il pleut pendant toute l'année? et par contre, qui a mis les savants sur la voie de l'explication d'un phénomène si longtemps contesté par eux, tandis qu'il était patent pour tous les paysans habitant dans le voisinage des grands cours d'eau, à savoir la formation des glaçons au fond des fleuves et non pas à la surface de l'eau?..... Ayons de la reconnaissance pour les devanciers qui ont fait faire les premiers pas à la science; louons-les de leurs efforts persévérants, et faisons des vœux pour que l'avenir de la météorologie ne reste pas, en fait de découvertes, au-dessous de son passé.

» La Commission ayant consenti à se relâcher un peu de la rigueur de ses conclusions et à les modifier dans le sens que nous avions indiqué en prenant la parole une première fois, il nous reste à dire que, pour notre compte, nous acceptons ces modifications. Mais nous ne saurions consentir à ce que l'*Instruction spéciale* dont il est question à la fin du Rapport, et que nous attendons depuis près de trois ans, soit encore ajournée, comme on nous le fait craindre. Du moment où la Commission veut bien reconnaître qu'il peut y avoir quelque utilité à faire des observations météorologiques en Algérie, elle doit, ce me semble, nous mettre promptement à même de rendre ces observations le moins possible défectueuses ou incomplètes. Tel est l'objet de l'Instruction que nous réclamons. L'Académie des Sciences ne voudra pas donner le spectacle d'un corps aussi illustre qui, ayant été humblement consulté par un Ministre sur des questions d'intérêt général se rattachant à l'hygiène publique, à l'agriculture, en un mot, à la colonisation et à l'avenir d'un grand pays comme l'Algérie, est resté trois ans sans répondre, et qui, au bout de ce temps, déclarerait qu'il lui faut

encore trois années avant de pouvoir donner une simple et modeste *Instruction* propre à diriger les observateurs que l'armée et l'Administration sont prêtes à fournir en nombre aussi grand qu'on le voudra, mais dont le zèle et les efforts ont besoin d'être dirigés pour être utiles. »

« **Le prince Bonaparte**, dont les études se fondent sur les rapports essentiels qui lient la zoologie à la géographie, et par conséquent à la météorologie, demande la parole sur la question qui s'agite devant l'Académie. Après avoir signalé différents faits dépendant du règne animal, et analogues à ceux qu'a fait connaître le professeur Alphonse de Candolle dans le domaine de la botanique, il entre sur le terrain même des observations pratiques. Il fait connaître à l'Académie les traits les plus importants qui caractérisent la nouvelle Société Météorologique fondée en Angleterre sous la présidence du duc d'Argyle, que sa haute position n'empêche pas de tenir à honneur la présidence des congrès scientifiques qui lui a été dévolue à Glasgow. M. Keath Johnston, dont le dernier Mémoire devrait être entre les mains de tous les physiciens, est le secrétaire de cette nouvelle Société. C'est sous le patronage de ces vrais amis de la science que vont s'établir dans les trois royaumes des observatoires modèles dont il est dès à présent permis d'espérer les meilleurs résultats. Tout en reconnaissant, aussi volontiers que qui que ce soit, que la météorologie est une science encore dans l'enfance, le prince Charles Bonaparte pense qu'on n'en doit pas moins encourager ceux qui ont à cœur de la diriger et de la perfectionner, et leur prêter aide et hommage. Il rappelle la haute valeur qu'ont acquise dans ces derniers temps les appareils photographiques appliqués à la continuité des observations, et fait ressortir la modération du prix auquel on peut actuellement se les procurer; et, après quelques explications sur le double moyen *graphique* et *par impression* mis en usage pour les observations de Greenwich, il fait valoir la science et le zèle déployés dans ce genre d'observations par l'astronome royal M. Airy, ainsi que l'ordre admirable qu'il a su introduire dans cette partie de l'administration; il cite également les beaux résultats obtenus à Oxford, à l'observatoire Radcliffe, si habilement dirigé par son vieil ami le colonel Sabine avec l'aide du professeur Johnston. Ce qui mérite le nom d'*oiseux* ce ne sont pas, selon lui, les observations horaires, ce sont ces masses de chiffres soi-disant météorologiques, qui s'accumulent confusément sans plan ni méthode, pour aller s'enfouir dans un chaos d'archives que nul ne compulse et n'analyse. En terminant son improvisation, le prince Bonaparte adjure l'Académie de ne pas prolonger

davantage une discussion dont le moindre inconvénient est d'interrompre les travaux de ses Membres et de retarder les Rapports sur d'importantes découvertes, forcées de se passer d'un appui auquel elles ont droit. La loyauté du Ministre de la Guerre, sa confiance, ses bonnes intentions, méritent d'ailleurs les remercîments et les encouragements de l'Académie, et non ce qui pourrait sembler une fin de non-recevoir plus ou moins déguisée. Le contraste avec ce qui a lieu dans le domaine de la météorologie de l'autre côté de la Manche, et dont il vient d'entretenir l'Académie, formerait pour notre pays un désavantage trop prononcé, si l'on ne votait sans plus de retard le Rapport tel qu'il a été modifié. »

Remarques de M. **Cauchy**.

« M. **Augustin Cauchy** croit que les réflexions et les remarques présentées à l'Académie par MM. Biot, Le Verrier, Regnault, doivent être prises en sérieuse considération, ainsi que la demande d'Instructions précises adressée à la Commission par M. le Ministre de la Guerre. Pour satisfaire à cette demande, il semble nécessaire de ne rien précipiter. Toutes les opinions émises s'accordent sur un point, savoir, qu'on ne sait pas bien aujourd'hui ce que devront faire les observateurs pour qu'on puisse tirer parti de leurs observations, de manière à s'approcher du but que l'on veut atteindre. D'après ce qui a été dit, il importe surtout d'étudier et de signaler certains phénomènes généraux, par exemple les grandes ondes atmosphériques dans les temps d'orage : des approximations propres à les manifester, à les mesurer, à en déterminer même approximativement les limites et l'étendue, faites sur une grande échelle, et dans un grand nombre de lieux à la fois, seraient bien autrement importantes que l'observation minutieuse des dixièmes de degré du thermomètre faite en tout temps, nuit et jour, et d'heure en heure dans un observatoire. Il y a donc lieu de rechercher d'abord ce que l'on devra observer de préférence, et jusqu'où devront être portées la multiplicité, la précision et la fréquence des observations de diverses natures, pour que leur utilité pratique soit en rapport avec les dépenses qu'elles occasionneront. La réponse à ces questions paraît devoir précéder la détermination à prendre et le vote sur le Rapport de la Commission. »

Remarques de M. **Payer**.

« Je ne suis pas compétent pour décider si les observations météorologiques sont d'une grande utilité dans l'étude de la physique du globe ; mais

je dois dire qu'elles sont indispensables à l'étude de la géographie botanique et de l'acclimatation des plantes, et qu'on eût prévu un grand nombre d'insuccès en Algérie si l'on avait eu des données plus précises sur les températures maxima et minima, sur l'état hygrométrique de l'air, sur l'époque des grandes pluies, etc. Telle plante qui, semée trop tard, n'a fleuri qu'à l'époque de ces grandes pluies par exemple, en sorte que les fleurs ont coulé et que la récolte a été perdue, eût été semée plus tôt et eût pu nouer ses fruits. Telle autre qui, semée trop tôt, a gelé, eût pu être semée plus tard, et avoir encore le temps nécessaire pour accomplir toutes les phases de sa végétation. Telle autre encore n'eût pas été plantée sur le bord de la mer, parce qu'une trop grande humidité dans l'air l'empêche de mûrir ses fruits. On n'eût pas tenté souvent des cultures impossibles. D'ailleurs, ne voyons-nous pas tous les jours dans notre pays les cultivateurs consulter les observations météorologiques qu'ils ont recueillies précédemment pour choisir les variétés hâtives ou tardives des plantes qu'ils veulent cultiver, pour sortir les plantes des serres ou les rentrer, etc. »

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Correspondant pour la Section de Géologie en remplacement de feu *M. Delabèche*.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 47,

M. Haidinger obtient.	41	suffrages.
M. Sedgwick.	4	
M. Dumont.	1	

Il y a un billet blanc.

M. Haidinger, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est déclaré élu.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. Seguin demande l'ouverture d'un paquet cacheté, précédemment adressé par lui et dont le dépôt avait été accepté dans la séance du 7 août 1854. Ce paquet, ouvert conformément à la demande de l'auteur, renferme un Mémoire intitulé : « Expériences sur des effets de l'influence électrique

dans des circonstances analogues à l'induction », et une analyse de ce Mémoire.

PHYSIQUE. — *Expériences sur des effets de l'influence électrique dans des circonstances analogues à celles de l'induction; par* M. **J.-M. Seguin.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Becquerel, Pouillet, Despretz.)

« Les conducteurs qui ont servi aux expériences ont été construits avec deux tubes de verre remplis de mercure et recouverts d'une feuille d'étain. Chaque tube étant recourbé deux fois à angle droit, si on les met tous deux dans le même plan, les extrémités en regard, ils forment un rectangle, et dans ce rectangle il y a un conducteur intérieur, le mercure, et un conducteur extérieur, l'enveloppe d'étain. Seulement chaque conducteur est composé de deux moitiés : on peut réunir les deux moitiés du premier par des tiges de fer, mastiquées aux orifices des tubes, et celles du second par des tiges de laiton. Les tiges de fer qui sortent des orifices sont isolées de l'enveloppe d'étain par une certaine longueur du tube vernie à la gomme laque.

» Les deux moitiés de l'enveloppe d'étain n'étant pas réunies, on met l'une en communication avec une machine électrique, l'autre avec le sol : ainsi on charge le conducteur extérieur; il peut ensuite se décharger par une étincelle partant d'une moitié à l'autre. Chaque moitié exerce l'influence sur la moitié correspondante du conducteur intérieur : les électricités repoussées se manifestent à l'état de tension si les deux côtés de la colonne de mercure sont séparés l'un de l'autre; elles se rejoignent si les deux côtés sont joints eux-mêmes par les tiges de fer. Les électricités attirées se dissimulent; mais elles deviennent libres et se manifestent à leur tour au moment de la décharge du conducteur extérieur.

» J'ai commencé par étudier l'état de tension des électricités dans le conducteur intérieur, soit pendant qu'on charge l'autre, soit après la décharge. J'ai vu ainsi quels mouvements électriques devaient résulter de la décharge, et j'ai pu alors les constater à l'état de courant ou d'étincelle par les effets qu'ils produisent en passant par le fil d'un galvanomètre, par un papier imprégné d'iodure de potassium, etc.

» Les mouvements électriques qui ont lieu dans le conducteur intérieur se manifestent par des étincelles courtes et vives dans les solutions de

continuité. Transmises à travers l'eau acidulée par les baguettes de Wollaston, elles dégagent de petites bulles de gaz, bien que la machine électrique employée soit très-petite (cylindre unique; plateau de 30 centimètres de diamètre). Un conducteur disposé en un point convenable du circuit extérieur augmente l'intensité de ces étincelles.

» Bien que je n'aie pas la prétention d'assimiler les phénomènes décrits dans mon Mémoire aux phénomènes de l'induction, cependant j'ai mis à l'épreuve les raisons qui s'opposeraient, à priori, à cette manière de voir, et attribueraient les premiers à ce qu'on appelle la décharge latérale. J'ai fait voir que les mouvements de l'électricité dans le conducteur intérieur ne changent pas de sens avec la nature de l'électricité qui est en excès dans le conducteur extérieur; j'ai fait voir aussi que, dans certaines conditions, on intervertit le sens de ces mouvements en même temps que celui de la décharge qui passe par le conducteur extérieur. »

M. Seguin, en demandant à l'Académie l'ouverture du paquet cacheté, la priait de vouloir bien permettre qu'on adjoignît à l'extrait qu'on vient de lire, les remarques suivantes :

« Les faits décrits dans mon Mémoire se rapportant à une question délicate et controversée, je n'aurais voulu les faire connaître qu'après avoir contrôlé mes expériences sur l'*influence* de l'électricité ordinaire par une série analogue de recherches sur l'*induction* des courants voltaïques; mais je trouve dans le *Compte rendu* de la séance du 10 décembre courant la relation d'une expérience d'après laquelle M. du Moncel conclut à l'identité des deux ordres de phénomènes. Si la question devait être résolue en effet dans le sens de cette conclusion, je serais heureux d'avoir apporté dans la discussion une série de faits nettement observés. »

MINÉRALOGIE. — *Note sur un péridot titanifère, de Pfunders, en Tyrol; par* **M. A. Damour.**

(Commissaires, MM. Élie de Beaumont, Dufrénoy, de Senarmont.)

« Le minéral qui fait l'objet de cette Note, et que j'ai observé pour la première fois dans la collection de M. Adam, se trouvait désigné sous le nom de *grenat ferrifère,* de Pfunders en Tyrol. Il se présente en masses noduleuses engagées dans une roche de talc serpentineux, traversé par des veines de chaux carbonatée laminaire, et peut, au premier aspect, se con-

fondre aisément avec certains grenats amorphes. M. Adam ayant bien voulu me confier l'échantillon qu'il possède, pour en étudier les caractères, j'eus bientôt lieu de reconnaître que ce minéral, essentiellement formé de silice et de magnésie avec un peu d'acide titanique, d'oxyde de fer et d'eau, ne pouvait rester classé parmi les grenats.

» Sa couleur est le rouge brunâtre, rouge cannelle; réduit en minces fragments, il montre une transparence assez complète; sa poussière est jaune-orangé.

» Il raye le verre et est rayé par le quartz.

» Sa forme, que je n'ai pu encore observer que sur des cristaux incomplets dégagés, au moyen de l'acide acétique, du calcaire cristallin qui les enveloppe, présente des faces qui, d'après leur aspect extérieur, semblent indiquer un prisme rectangulaire.

» L'analyse a donné les résultats suivants :

		Oxygène.	Rapport.
Silice	0,3630	0,1885	1
Acide titanique	0,0530	0,0211	»
Magnésie	0,4965	0,1950	1
Oxyde ferrique	0,0600	0,0179	»
Oxyde manganeux	0,0060	0,0013	»
Eau	0,0195	0,0173	»
	0,9980		

» On voit, dans cette combinaison, que la silice et la magnésie sont à peu près dans le rapport de 1 : 1; mais il me paraît assez difficile de se rendre compte du rôle que peuvent y jouer l'acide titanique, l'oxyde de fer et l'eau. »

ANATOMIE COMPARÉE DES VÉGÉTAUX. — *Plantes aquatiques. Ordre des Juncaginées; par* **M. Ad. Chatin.** (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Botanique.)

« Je donne, dans ce Mémoire, l'anatomie des quatre genres (*Scheuchzeria, Triglochin, Tetroncium, Lilæa*) que la plupart des auteurs comprennent parmi les Juncaginées; quatre planches représentent l'ensemble des faits observés.

» D'après la méthode généralement suivie dans mes recherches d'anatomie comparée, la première partie du travail comprend la simple exposition des faits, la seconde des considérations sur les rapports de ces faits tant

avec la circonscription de l'ordre et de ses genres qu'avec l'anatomie générale. Laissant tout ce qui a trait à l'anatomie descriptive, je ferai seulement ici quelques emprunts à la seconde partie.

» I. Mes recherches établissent entre les divers genres de Juncaginées comparés entre eux et entre celles-ci comparées dans leur ensemble avec les Alismacées et les Butomées des différences anatomiques correspondant généralement aux différences morphologiques que les premières indiquent avec assez d'exactitude pour que les unes soient à la fois la consécration et la traduction des autres.

» Le *Scheuchzeria* se distingue bien du *Triglochin* par l'existence d'un cercle fibreux cortical dans ses racines et ses tiges, par la structure très-exceptionnelle de faisceaux fibro-vasculaires internes à trachées comprimées et disposées en un élégant éventail, par deux séries de faisceaux libres situés entre le cercle fibreux cortical et la zone ligneuse interne, par les diaphragmes imperforés des lacunes, etc.

» Le *Tetroncium* de Wildenow, qui paraît n'être à Endlicher, malgré ses fleurs dioïques, qu'un genre douteux, s'éloigne en réalité beaucoup du *Triglochin* par les trachées de ses racines et par leur cercle fibreux qui le fait toucher au *Scheuchzeria*, par l'absence de cercle fibreux interne et de parenchyme prosenchymateux dans son rhizome, par la symétrie et la composition des faisceaux de ses feuilles. L'ensemble de sa structure fait d'ailleurs du *Tetroncium* une Juncaginée et non une Naïade, comme l'admettent de savants botanistes.

» Quant au *Lilæa*, dont les affinités vraies sont un sujet fort contesté entre les morphologistes, qui est pour Endlicher une Juncaginée, pour Kunth une Cypéracée, et pour Lindley une Naïade, c'est de ce dernier groupe que son anatomie, d'accord avec une structure florale qui rappelle celle du *Zannichellia*, le rapproche le plus.

» Si des genres des Juncaginées nous passons à l'ordre lui-même, nous avons à compter parmi ses caractères généraux : dans les racines, des trachées et un cercle fibreux cortical; dans les rhizomes, le même cercle fibreux cortical; dans les tiges florales, des faisceaux vasculaires symétriquement adossés à une zone fibreuse non interrompue; dans les feuilles, des faisceaux variables avec les genres dans leur arrangement et leur composition.

» Les Alismacées ont, au contraire, des racines privées à la fois de trachées et de cercle fibreux, dernière partie qui manque aussi aux rhizomes, et des tiges florales n'ayant que rarement leurs faisceaux adossés à une zone fibreuse continue.

» Les Butomées se rapprochent anatomiquement beaucoup plus des Alismacées que des Juncaginées; comme les premières, elles manquent toujours de cercle fibreux cortical à leurs racines et à leur rhizome, ainsi que de trachées dans l'axe ligneux des racines : cependant le *Vespuccia* fait, sous ce dernier rapport, une exception qui rappelle celle de l'*Ottelia* dans les Hydrocharidinées.

» La comparaison, au point de vue anatomique, des *Alismacinées* (Alismacées, Butomées et Juncaginées réunies) aux *Hydrocharidinées* (Hydrocharidées et Ottéliacées réunies) révèle entre ces deux sous-classes des caractères importants, soit par leur généralité, soit par les considérations auxquelles ils se prêtent sous le rapport de l'anatomie générale. Le premier, par sa généralité, des caractères anatomiques de ces groupes, consiste en l'absence, chez toutes les Hydrocharidinées, et en la présence, dans l'ensemble des Alismacinées, d'une zone fibreuse ordinairement fermée à laquelle sont adossés les faisceaux vasculaires des tiges florales. Après ce caractère qui place, par la variété et la localisation plus grande des tissus, les Alismacinées au-dessus des Hydrocharidinées, viennent, à peu près dans l'ordre de leur fixité, les caractères suivants :

» Dans les Hydrocharidinées, présence; chez les Alismacinées, absence dans les tiges d'un axe ligneux rappelant celui qui est le caractère général des racines.

» Dans les Hydrocharidinées, absence souvent complète; chez les Alismacinées, présence constante de l'élément vasculaire.

» Les caractères anatomiques qui séparent les Alismacinées des Hydrocharidinées sont évidemment liés à leur habitat; aussi voit-on les Naïades, liées morphologiquement aux premières, se rattacher par leur anatomie aux secondes.

» II. Parmi les faits observés chez les Juncaginées, je citerai, comme intéressant l'anatomie générale, la présence habituelle de trachées dans les racines, la forme elliptique des trachées du *Scheuchzeria*, l'existence dans la même plante et dans le *Lilæa* de diaphragmes horizontaux imperforés, le parenchyme prosenchymateux des rhizomes du *Triglochin*, l'épiderme à utricules épaissies des racines du *Tetroncium*, l'épiderme à la fois stomatifère et chromulifère des feuilles impliquant la faculté de respirer indifféremment dans l'air et dans l'eau, l'existence d'un cercle fibreux cortical dans le *Scheuchzeria*, le *Tetroncium* et le *Triglochin*, la présence d'un second cercle fibreux dans le parenchyme du rhizome de ce dernier, la structure remarquable des faisceaux vasculaires du *Scheuchzeria*, la double série

des faisceaux situés entre le cercle fibreux cortical et la zone vasculaire interne de cette plante, les différences dans l'arrangement réciproque des tissus formant les faisceaux de la tige et des feuilles du *Triglochin*, l'harmonie qui rattache, au contraire, dans le *Tetroncium* les faisceaux des feuilles à ceux des tiges, la situation d'une grande trachée dans l'axe des racines du *Lilæa*, là même où chez la plupart des autres plantes aquatiques existe une lacune, la réunion, dans le seul *Scheuchzeria*, de diaphragmes horizontaux, de diaphragmes obliques et de diaphragmes en voûte ou en toit; enfin l'existence, entre les faisceaux des feuilles et ceux des tiges, de rapports mettant en lumière ce point si important pour la phyllotaxie, savoir : que *la disposition des feuilles sur l'axe est subordonnée à la structure anatomique de celui-ci et à la symétrie de disjonction de ses faisceaux fibro-vasculaires.* »

Réclamation de **M. E. Catalan** *au sujet d'une Note de* M. O. Bonnet.

« Le *Compte rendu* de l'avant-dernière séance contient une Note intitulée : *Observations sur les surfaces minima*, et dirigée, en réalité, contre le Mémoire que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie, dans la séance du 3 octobre dernier. L'auteur commet tout d'abord une inexactitude assez grave; il dit que j'ai présenté trois Notes dont l'objet est de faire connaître quelques surfaces minima particulières. Il n'a donc pas lu la page 1019, qu'il cite? S'il l'avait lue, ainsi que la page 1021, il aurait vu que l'objet principal de ma troisième communication est l'intégration, sous forme réelle, d'une certaine équation aux dérivées partielles.

» Je croirais manquer de respect à l'Académie si je l'entretenais plus longtemps des attaques et des insinuations de M. O. Bonnet. Pour le fond du débat, je m'en rapporte entièrement à la Commission chargée d'examiner mon Mémoire : elle décidera si j'ai ajouté quelque chose aux travaux de Monge, de Legendre et des autres géomètres qui se sont occupés de *la surface dont les rayons de courbure, en chaque point, sont égaux et de signes contraires.* »

Cette Note est envoyée à l'examen des Commissaires nommés pour une précédente Note de M. Catalan, MM. Liouville, Binet et Chasles, qui sont invités à prendre également connaissance de la Note présentée par M. Bonnet dans la séance du 10 décembre.

M. **Gouezel** adresse un supplément à son Mémoire sur la *construction des paratonnerres* (1).

(Commission précédemment nommée.)

M. **Junod** présente une Note ayant pour objet d'établir en sa faveur la priorité d'invention des *bains d'air comprimé* et de leur application à la thérapeutique.

(Renvoi à l'examen d'une Commission composée de MM. Andral, Rayer, Cl. Bernard.)

M. **Duval** envoie, de Brest, trois Notes concernant des questions de *médecine opératoire* et intitulées : « Appareil pour les fractures de l'avant-bras et de l'extrémité inférieure du radius » ; — « Plan incliné pour la fracture du fémur » ; — « Nouveau moyen de réunion des solutions de continuité à l'aide de petites pinces à pression graduée qui peuvent servir en outre dans certaines hémorragies ». *M. Charrière*, en transmettant ces trois Notes, présente également, au nom de M. Duval, deux modèles de *compresseur à pression continue*, munis d'une vis à l'aide de laquelle on peut graduer la pression.

M. **Desmartis**, de Bordeaux, soumet au jugement de l'Académie une *Note sur l'emploi des venins en thérapeutique.*

(Commissaires, MM. Duméril, Bernard, Moquin-Tandon.)

M. **Bourgogne** père adresse, de Condé (Nord), pour le concours du legs *Bréant*, un volumineux manuscrit ayant pour titre : « Considérations générales appliquées à l'hygiène publique et privée pendant le cours d'une épidémie de choléra asiatique ; troisième et dernier Mémoire ».

(Renvoi à l'examen de la Section de Médecine et de Chirurgie, constituée en Commission spéciale du prix *Bréant*.)

L'Académie renvoie à la même Commission un Mémoire de M. **Hédiard**, qui est une reproduction accompagnée de pièces justificatives d'un Rapport

(1) Le nom de l'auteur avait été d'abord lu *Gouerel*, et c'est ainsi qu'il a été écrit dans le numéro du *Compte rendu* qui mentionne la première communication.

qu'il a fait à la Commission administrative des hospices de la ville de Sens, sur le traitement adopté par lui pour combattre le choléra.

Deux Notes adressées de Rome par **M. Tardani**, en date du 9 et du 15 décembre, et accompagnées de documents sur les résultats obtenus dans le traitement du choléra de la méthode proposée par l'auteur, sont également renvoyées à l'examen de la Commission du prix *Bréant*.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de la Guerre consulte l'Académie à l'occasion d'un incendie qui s'est déclaré à bord du navire anglais *William Metcalf* chargé de foin pour le compte de l'Administration et stationné en rade de Bône.

M. le Ministre désire savoir si les faits enregistrés par la science permettent de considérer comme admissible la cause assignée à l'incendie par le capitaine du bâtiment, savoir que le sinistre aurait été causé par la fermentation du foin dû au sable mouillé introduit dans les balles pressées ; l'introduction frauduleuse de sables, pierres et autres corps étrangers destinés à augmenter le poids ayant été, du reste, constatée pour d'autres balles qui devaient faire partie du même chargement.

Une Commission, composée de MM. Dumas, Boussingault, Morin, est chargée de préparer un Rapport en réponse aux questions posées par M. le Ministre.

M. le Président présente, au nom du Bureau des Longitudes, un exemplaire de l'*Annuaire* pour l'année 1856.

M. Moquin-Tandon présente à l'Académie, de la part de *M. Gould*, un dessin colorié d'un Oiseau-Mouche. Cet Oiseau appartient à la sous-famille des *Cynanthiens*. C'est un des plus beaux Oiseaux-Mouches connus.

M. Gould l'a dédié à Sa Majesté l'Impératrice des Français, et l'a nommé *Eugenia Imperatrix*.

M. Vincent, Membre de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, présente, au nom de *M. Saigey* et au sien, une *Géométrie élémentaire* refaite d'après les principes du nouveau Programme des études, sur l'édition de 1826 publiée par le premier auteur.

« Cette nouvelle rédaction présente plusieurs particularités qui la dis-

tinguent non-seulement de l'ancienne, mais de la méthode d'Euclide, surtout dans les quatre points suivants :

» 1°. La génération des angles par la rotation des lignes;

» 2°. La proportionnalité établie dans les quantités géométriques, indépendamment de toute considération de la valeur et de la forme des rapports;

» 3°. Dans la symétrie des figures par rapport à un point, à une ligne ou à un plan.

» 4°. Un procédé (entièrement dû à M. Saigey) pour la mesure approximative des lignes et des surfaces courbes, ainsi que des volumes terminés par ces sortes de surfaces. Voici en quoi il consiste :

» Pour une courbe, par exemple, si l'on inscrit deux polygones de deux nombres de côtés doubles l'un de l'autre, et que l'on retranche le plus petit résultat du plus grand, le tiers de la différence, ajouté au plus grand résultat, donne une valeur très-approchée de la courbe.

» Même formule pour les surfaces et pour les volumes. »

M. Malgaigne, qui avait été chargé par l'Académie de Médecine de faire l'éloge de *M. Roux*, adresse un exemplaire de cet éloge à l'Académie des Sciences, qui a compté aussi parmi ses Membres le célèbre chirurgien.

M. Rossi, président de l'Institut I. et R. Lombard des Sciences, Arts et Belles-Lettres, annonce l'envoi des publications (Mémoires et Journal) faites par cette Société savante ou publiées sous ses auspices. La Société espère que l'Académie des Sciences et les autres Académies dont se compose l'Institut voudront bien user envers elle de réciprocité.

Cette demande sera soumise à la Commission administrative pour ce qui dépend de l'Académie des Sciences. Quant aux autres Académies, la Lettre de M. Rossi leur sera communiquée.

La Société Géologique de Londres remercie l'Académie pour l'envoi d'une nouvelle série des *Comptes rendus*.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Sur le tremblement de terre du 5 décembre 1855*; Lettre de **M. Fontan** à *M. Petit*.

« Vous avez sans doute senti, à Toulouse, le tremblement de terre qui a eu lieu hier mercredi au soir, de $6^h 30^m$ environ à 10 heures. Il y a eu six secousses qui ont été espacées de la manière suivante :

» 1°. La première, à $6^h 48^m$, la plus longue et la plus forte, que j'estime avoir duré au moins douze à quinze secondes. Les personnes qui étaient avec moi à table ont prétendu qu'elle avait duré une minute; mais je crois qu'il y a exagération;

» 2°. La deuxième, à $6^h 52^m$, a duré deux à trois secondes; mais elle n'a pas été presque sentie;

» 3°. La troisième, à $8^h 45^m$, a duré quatre à cinq secondes; elle n'a été entendue que comme un roulement de voiture léger d'abord, puis plus fort, enfin disparaissant peu à peu dans le lointain;

» 4°. La quatrième, à $9^h 45^m$, peu sentie, deux à trois secondes;

» 5°. La cinquième, à $10^h 3^m$, un peu plus forte que la précédente, a duré trois secondes;

» 6°. La sixième, à $10^h 33^m$, a duré quatre secondes; à peine sentie, mais a produit comme un roulement de voiture très-prononcé.

» La direction des oscillations s'est fait sentir du nord-est au sud-ouest, mais plus du nord au sud.

» Pendant la première, nous crûmes entendre une voiture qui entrait dans la basse-cour, puis le bruit devint plus fort en s'approchant, et je reconnus alors que nous avions un tremblement de terre, bien qu'il n'y eût encore aucune oscillation. Bientôt le mouvement oscillatoire se fit sentir, d'abord faible, puis plus fort, enfin très-fort; alors nous nous levâmes de table, nous ouvrîmes une porte qui donne sur un jardin et une autre du côté opposé dans une basse-cour. Nous sentions toujours la secousse; enfin elle cessa, mais le bruit se fit entendre trois à quatre secondes encore en se perdant dans le lointain, dans la direction de Bagnères-de-Luchon. Le bruit était venu du côté de Fronsac, et j'étais à Chaum, d'où je vous écris (voyez les lieux sur la carte du département).

» La secousse du premier mouvement a été assez forte pour produire les phénomènes suivants : 1° Elle a renversé la croix en fer du clocher de Chaum; 2° elle a renversé un pan de mur d'une maison; 3° une cheminée d'une autre; 4° elle a arrêté ma pendule qui était dans un salon de compagnie, et dont le balancier, dans son mouvement, croisait à angle droit la direction de l'oscillation du tremblement de terre; 5° elle a fait sortir de 1 décimètre une cheville de fer qui tenait la plaque du foyer de mon salon où était la pendule arrêtée; la plaque et la cheville étaient dans le sens de la secousse, croisant le mouvement du balancier de la pendule.

» Il paraît que la secousse a été très-fortement sentie à Saint-Béat où, de mémoire d'homme, on n'avait entendu ni senti une aussi forte secousse.

» Le temps était magnifique, très-étoilé; pas un nuage, pas de vent dans le moment; le vent du sud a soufflé quelques instants après.

» Une personne qui était à table avec nous m'a dit que l'an dernier sa montre, suspendue, avait eu le grand ressort cassé par le tremblement qu'il fit l'an dernier dans les Pyrénées. Et, chose plus surprenante, la dame chez qui elle logeait avait trouvé, en s'éveillant en sursaut, deux molaires, qui ne lui avaient jamais fait de mal et qui n'étaient ni branlantes, ni cariées, libres dans la bouche. Quel rapport entre le tremblement de terre et l'évulsion des dents? Je l'ignore, mais le fait est exact; et, tout bizarre qu'il est, je vous l'annonce.

» Si j'apprends quelques nouveaux faits intéressants, je vous les ferai connaître. Je ne vous ai donné ces renseignements que pour les comparer à d'autres que vous recevrez sans doute, et dont l'ensemble pourra être intéressant, analysé et élaboré par vous, qui cultivez la science avec tant de distinction et de succès.

» Quant aux heures, je vous dirai que je les ai réglées sur ma montre, qui est un bon chronomètre, que j'avais réglée au pendule régulateur de M. Gérard, horloger à Luchon, que vous connaissez bien; mais ma montre n'était d'accord ni avec la pendule qui s'est arrêtée et qui marquait, à la première secousse, $6^h 55^m$, ni avec l'horloge qui ne marquait que $6^h 27^m$.

» *N. B.* Nous avons remarqué, dans ce pays, que la neige suit ou précède de peu les tremblements de terre; en général elle suit, mais ici elle avait précédé de deux jours. Suivra-t-elle encore demain? Je l'ignore. Indépendamment de la secousse et du bruit, j'ai eu un bon repère, outre les phénomènes de la plaque et de la pendule; c'est un assez singulier pendule, d'une nouvelle espèce, qui s'est mis à osciller, à la suite de la secousse, du nord-est au sud-ouest: ce sont des gigots de brebis salés, que nos paysans suspendent au plancher; ils se sont mis, m'ont-ils dit, tous en branle, en oscillant du nord au sud, et un peu de l'est à l'ouest, mais principalement dans la direction du nord au sud, qui est celui de la vallée.

» Du 7 décembre. — Il a neigé cette nuit; le temps était beau auparavant; il est très-beau après. »

M. Petit, en adressant les observations qu'on vient de lire, les accompagne d'une Lettre dont nous extrayons les passages suivants :

« M. Fontan m'ayant transmis, il y a quelques jours, des détails qui m'ont semblé intéressants sur le tremblement de terre du mercredi 5 dé-

cembre, j'ai cru devoir vous adresser l'original même de sa Lettre. J'y ajouterai seulement, comme complément, qu'à Toulouse quelques personnes prétendent avoir ressenti une très-légère secousse, mais qu'à l'observatoire, situé sur un des coteaux voisins de la ville, on ne s'est pas aperçu que le sol ait éprouvé la moindre oscillation. Il n'en fut pas ainsi du tremblement de terre du 20 juillet 1854, qui fut ici assez fort pour lézarder quelques cloisons et pour faire osciller vivement, pendant cinq ou six secondes, les divers meubles des appartements. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Recherches sur les produits azotés des eaux thermales sulfureuses; par* **M. Jules Bouis.** (Extrait par l'auteur.)

« Le travail que j'ai l'honneur de soumettre à l'Académie se divise en trois parties, dont je vais indiquer rapidement les résultats principaux.

» I. Les eaux sulfureuses thermales tiennent en dissolution une matière azotée dont l'existence se constate facilement en évaporant l'eau et calcinant le résidu; l'odeur de corne brûlée et les vapeurs ammoniacales qui en résultent ne sont niées par aucun observateur. La proportion de matière azotée, variable selon les sources, peut être évaluée en déterminant exactement la quantité d'azote que contient le résidu d'un poids connu d'eau. Pour arriver à un bon résultat, il est nécessaire de faire l'évaporation des eaux après les avoir préalablement acidulées par un acide faible; sans cette précaution, une partie de l'azote se dégage, et si l'eau est, comme dans certains cas, très-alcaline, on ne retrouve presque plus d'azote une fois le résidu sec. Ce procédé, que l'on n'avait jamais pratiqué, permet de distinguer les eaux dans lesquelles la proportion de matière azotée est constante de celles qui en renferment accidentellement des quantités variables; il permet du moins de les étudier comparativement à ce point de vue.

» La matière azotée en dissolution n'est pas, à mon avis, la cause de l'onctuosité que l'on trouve à un si haut degré dans certaines eaux; il faut plutôt l'attribuer au sulfure alcalin. Si l'on examine, en effet, avec soin les circonstances dans lesquelles se trouvent les eaux au moment de leur emploi, on remarque que les plus douces à la peau sont en même temps les plus alcalines et souvent aussi celles qui renferment le moins de matière organique; ce sont celles, comme à Molitg, par exemple, qui, sortant du roc à la température convenable pour les bains, entrent directement dans les baignoires sans éprouver aucune altération de la part de l'air. L'expérience démontre d'ailleurs qu'une eau thermale sulfureuse peut, à volonté, perdre

ou conserver la douceur et l'onctuosité tant recherchées des baigneurs et des médecins, selon que l'eau sera refroidie à l'air ou dans des tubes circulant dans l'eau froide. La gélatine, dont l'usage a souvent été préconisé, ne peut donc remplacer dans les bains la matière azotée qui nous occupe, et dont la composition est du reste bien différente.

» Les eaux sulfureuses thermales, ordinairement alcalines et tenant en dissolution une matière azotée, expliquent comment la végétation est si belle, si puissante, si active dans les terrains arrosés par ces eaux, tandis qu'elle est quelquefois nulle à des distances très-rapprochées et dans des lieux ayant même exposition. En analysant comparativement les cendres de végétaux croissant dans ces deux conditions, j'ai observé que certaines plantes vivant au sein de ces eaux thermales ne renferment pas tous les éléments de celles-ci, et je citerai en particulier les borates dont j'ai constaté le premier l'existence dans les eaux des Pyrénées.

» II. La seconde partie du Mémoire est consacrée à l'examen de la glairine ou barégine. Cette matière organique azotée, dans laquelle on ne peut constater la moindre organisation, a depuis longtemps été comparée à l'albumine et à la gélatine. Les analyses que j'en ai faites et que j'indique plus loin les éloignent beaucoup des matières protéiques. La glairine pure se conserve des années entières dans l'alcool sans subir la moindre altération. Quoique prenant naissance dans les eaux sulfureuses, le soufre n'entre point dans sa constitution, et si l'on en rencontre quelquefois en cristaux, il n'est qu'accidentel.

» Plusieurs échantillons de glairine m'ayant fourni, à peu de chose près, la même quantité de cendres (30 à 35 pour 100), essentiellement composées de silice, j'avais supposé que cette silice, de même que dans les Graminées, formait le squelette de la glairine; mais cette opinion, que j'avais émise il y a trois ans, a été abandonnée depuis que j'ai trouvé des variétés de glairine renfermant jusqu'à 80 pour 100 de silice. Ce sont alors des dépôts de silice gélatineuse qui, en se précipitant, soit par l'action de l'air sur le sulfure alcalin, soit par l'abaissement de température de l'eau, a entraîné de la matière organique tenue en dissolution. Cette observation, appuyée d'expériences directes, me conduit à expliquer la formation de la glairine d'une manière qui me semble très-plausible.

» III. Les matières azotées organisées, désignées sous le nom de *sulfuraires* pour indiquer leur origine, font le sujet de la troisième partie.

» Cette substance, qui prend naissance au milieu des eaux thermales sulfureuses, présente un grand nombre de variétés; les plus remarquables sont

celles colorées en rouge ou en vert. J'ai pu m'en procurer en abondance à Amélie-les-Bains, et surtout à Olette, dans les Pyrénées-Orientales. Les sulfuraires contiennent des proportions de cendres très-considérables, et je regarde cela comme un de leurs caractères distinctifs. Les sulfuraires purifiées ne contiennent pas de soufre au nombre de leurs éléments; mais la présence de l'iode dans les cendres qu'elles laissent par la calcination est très-évidente.

» Les sulfuraires conservées dans l'eau se décomposent rapidement et dégagent une odeur excrémentielle insupportable; l'alcool les préserve de cette altération. Un fait curieux que je ne puis passer sous silence, c'est que les sulfuraires, placées dans l'alcool au sortir des bassins, conservent indéfiniment leur couleur, et l'alcool reste souvent incolore; mais si on les lave préalablement avec de l'eau non chargée de sulfure alcalin, l'alcool se colore immédiatement, et l'on obtient les sulfuraires parfaitement blanches. L'alcool évaporé laisse pour résidu une matière cireuse, très-fusible, colorée en vert ou en brun.

» La composition de ces sulfuraires est, à peu de chose près, celle de la glairine. Dans le but de voir si je ne parviendrais pas à trouver la composition des végétaux des classes inférieures, j'ai fait subir à ces sulfuraires des traitements successifs aux alcalis, aux acides, etc., et j'ai quelquefois constaté que la proportion d'azote, loin de disparaître, augmentait considérablement; ainsi, de 5 pour 100 d'azote que renfermait un échantillon, je suis arrivé à 12,3 pour 100. En employant les soins les plus minutieux indiqués par M. Payen dans son travail sur la cellulose, je ne suis pas parvenu à dépouiller certaines de ces matières de tout l'azote, et je crois que l'on pourrait trouver l'explication de ce fait en admettant que les sulfuraires sont le réceptacle d'animalcules microscopiques dont les dépouilles, analogues à la chitine, ne seraient pas attaquées par les alcalis. Cette manière de voir trouve même sa confirmation dans l'examen d'une variété de sulfuraires ressemblant, à l'état sec, à du carton, et que j'ai signalée dans un travail antérieur. Cette sulfuraire est recouverte d'une poussière blanche presque entièrement composée d'animalcules d'une forme particulière que je laisse aux naturalistes micrographes le soin de décrire; par la calcination, cette poussière laisse jusqu'à 87 pour 100 de cendres. La forme de ces animalcules disparaît immédiatement en soumettant cette poudre à l'action de l'acide fluorhydrique.

» Ne pouvant discuter ici les résultats fournis par l'analyse, je me borne à indiquer, sous forme de tableau, quelques nombres représentant la com-

position de la glairine et de la sulfuraire. Les analyses ont été calculées abstraction faite des cendres.

Composition comparée.

GLAIRINE (MATIÈRE NON ORGANISÉE).	C	H	Az	CENDRES.
Glairine pulpeuse grise.......	48,69	7,70	8,10	30,22
Glairine pulpeuse très-blanche.	"	"	"	33,0
Glairine fibreuse rouge.......	44,06	6,69	5,57	35,0
Glairine blanche, lavée à l'eau et à l'alcool...............	"	"	6,09	43,0
Glairine pulpeuse verte.......	45,20	6,95	5,60	40,7
Glairine transparente, tr.-dure.	"	"	5,0	59,0
Id. pulpeuse blanche (source de la cascade Olette)...	"	"		70,25

SULFURAIRE (MATIÈRE ORGANISÉE.)	C	H	Az	CENDRE
Sulfuraire fibreuse rouge lavée à l'eau et à l'alcool..........	47,38	6,40	5,23	40,9
Sulfuraire rouge..............	46,40	6,88	5,45	45,5
Même matière traitée par la potasse, les acides, etc.........	"	"	2,48	52,8
Idem. Retraitée........	45,87	7,01	2,04	49,0
Idem. Retraitée........	"	"	2,01	49,3
Sulfuraire verte..............	46,19	7,61	6,26	66,0
Id. Traitée par divers agents.	"	"	3,95	74,6
Id. Retraitée.............	"	"	3,82	78,55
Id. Bouillie avec potasse à 40°	51,32	8,56	3,08	81,83
Sulfuraire verte (autre variété)..	"	"	6,40	46,4
Sulfur. ressemblant à du carton.	"	"	5,1	67,75
Id. Traitée par divers agents.	"	"	10,1	40,5
Id. Retraitée.............	51,04	7,11	12,3	43,8
Poussière recouvrant la matière ci-dessus.................	"	"	4,69	87,00

PHYSIQUE. — *Note sur la force électromotrice qui produit des courants secondaires; par* **M. J.-M. Gaugain.**

« Quand un électrolyte est introduit dans le circuit d'un courant voltaïque, le courant subit une diminution d'intensité, et cette diminution est toujours plus considérable qu'elle ne devrait l'être si elle résultait exclusivement de la résistance proprement dite du liquide interposé; ce fait, depuis longtemps reconnu, a été interprété de deux manières différentes. La plupart des physiciens l'expliquent en disant que l'électricité éprouve une résistance d'une espèce particulière lorsqu'elle se transmet d'un conducteur liquide à un conducteur solide, ou réciproquement; mais plusieurs savants admettent, au contraire, que la diminution d'intensité qu'il s'agit d'expliquer, résulte non d'une augmentation de résistance, mais du développement d'une force électromotrice contraire. Ces deux manières de voir ne sauraient être complétement exactes ni l'une ni l'autre. En effet, il paraît

évident, d'une part, que la force électromotrice qui produit le courant secondaire, quand le courant de la pile a cessé d'agir, doit exister également pendant que l'électrolysation dure; et, d'un autre côté, s'il n'est pas démontré que l'électricité éprouve réellement de la difficulté à passer d'un conducteur solide à un conducteur liquide, ou réciproquement, il est hors de doute que la couche gazeuse qui tapisse les électrodes constitue une résistance distincte de la résistance proprement dite du liquide; on peut donc affirmer que l'électrolysation fait naître tout à la fois une résistance d'une espèce particulière et une force électromotrice contraire.

» MM. Wheatstone, Lenz et Saweljer ont essayé de mesurer la force électromotrice contraire qui se produit pendant la décomposition voltaïque de l'eau acidulée; mais les procédés de détermination qu'ils ont suivis ne me paraissent pas propres à donner des résultats exacts. D'abord M. Wheatstone a pris pour unité la force électromotrice de la pile à amalgame de zinc qui porte son nom, et cette force électromotrice n'a rien de constant, comme je l'ai fait voir dans un précédent travail (*Comptes rendus*, séance du 29 mars 1854); en second lieu, la méthode de M. Wheatstone, aussi bien que celle de MM. Lenz et Saweljer, suppose implicitement que la résistance au passage et la force électromotrice contraire ont des valeurs constantes indépendantes de l'intensité du courant et de la durée de l'électrolysation, et, comme on va le voir, cette supposition est inexacte.

» Je ne connais aucune méthode qui puisse servir à mesurer la force électromotrice contraire qui se développe pendant la décomposition de l'eau; mais cette force étant toujours au moins égale à celle qui produit le courant secondaire quand l'électrolysation a cessé, on conçoit qu'en étudiant cette dernière force on peut arriver à obtenir certaines notions sur la première. Ce sont ces considérations qui m'ont conduit à entreprendre les recherches dont je vais succinctement rendre compte.

» Toutes les expériences dont je vais parler ont été faites sur de l'eau de source contenant des proportions variables d'acide sulfurique pur, et les électrodes employés ont toujours été des lames ou des fils de platine; je me suis servi pour mesurer la force électromotrice de la méthode de l'opposition des piles, la seule dont on puisse faire usage, quand on veut étudier des forces électromotrices variables.

» Si, après avoir soumis de l'eau acidulée à l'action d'un courant voltaïque, on met de côté la pile et qu'on oppose l'électrolyte polarisé à une batterie thermométrique dont la force électromotrice soit inférieure à celle qui résulte de la polarisation, l'aiguille du galvanomètre placé dans le cir-

cuit se déviera d'abord dans une direction qui indiquera la supériorité de l'électrolyte, mais bientôt on la verra revenir à zéro et se diriger en sens contraire; cette observation prouve que la force électromotrice qui produit le courant secondaire va en décroissant à partir du moment où l'électrolysation a cessé; lors donc qu'on cherche à connaître la plus grande valeur que cette force puisse acquérir, il faut la mesurer à l'instant précis où l'électrolysation vient de cesser et ne tenir compte que de la première impulsion de l'aiguille du galvanomètre; c'est en procédant de la sorte que j'ai obtenu les divers résultats que je vais faire connaître.

» J'ai recherché d'abord quelle influence exerce la durée de l'électrolysation, sur la force électromotrice qui produit le courant secondaire, et j'ai trouvé que cette force va en croissant quand la durée de l'électrolysation augmente; dans un grand nombre de cas, il m'a fallu prolonger pendant plus d'une heure la décomposition de l'eau pour que la force électromotrice résultant de la polarisation atteignît sa valeur maximum.

» J'ai recherché en second lieu si la force électromotrice résultant de la polarisation varie avec l'intensité du courant qui produit la décomposition de l'eau, et voici les résultats auxquels je suis arrivé; j'ai constaté d'abord que des courants très-peu énergiques, même des courants thermo-électriques, peuvent se propager à travers l'eau acidulée et polariser les électrodes qui servent à leur transmission; cette première observation offre un certain intérêt en ce qu'elle tend à prouver que la propagation des courants les plus faibles à travers l'eau acidulée est accompagnée d'une décomposition chimique; on ne conçoit pas, en effet, qu'il puisse y avoir polarisation des électrodes sans qu'il y ait en même temps décomposition de l'électrolyte; quoi qu'il en soit de l'exactitude de cette conséquence, on peut distinguer deux cas, lorsqu'on étudie l'influence de l'intensité du courant sur la force électromotrice résultant de la polarisation : le cas où le courant est assez énergique pour produire un dégagement abondant de gaz, et le cas où le dégagement de gaz est nul ou à peine sensible; dans le premier cas, l'intensité du courant peut varier du simple au décuple, sans que la force électromotrice qui produit le courant secondaire éprouve de modification notable; la valeur limite de cette force varie avec la température et quelques autres circonstances encore; mais en général elle n'est pas très-éloignée du nombre 350 (je prends ici pour unité la force électromotrice moyenne de l'un des couples de la batterie thermo-électrique dont j'ai parlé dans le travail cité plus haut); quand, au contraire, le dégagement de gaz est faible ou tout à fait insensible, la force électromotrice résultant de la polarisation

varie avec l'intensité du courant, depuis zéro jusqu'à une certaine limite voisine de 350.

» Les observations dont je viens d'indiquer les résultats se rapportent toutes à la force électromotrice contraire qui se manifeste quand l'électrolysation a cessé; mais elles suffisent pour démontrer que la force électromotrice contraire, qui se produit pendant que l'électrolysation dure, n'est pas elle-même invariable comme on l'a affirmé. En effet, cette dernière force étant toujours supérieure à la première, et celle-ci ayant été trouvée, dans une expérience, égale à 350, il en résulte que la force électromotrice développée pendant l'électrolysation est elle-même quelquefois supérieure à 350; mais il est hors de doute que cette force est toujours plus petite que la force électromotrice de la pile qui sert à polariser les électrodes. Or on peut obtenir une polarisation très-sensible avec une pile dont la force électromotrice ne dépasse pas 30; donc la force électromotrice contraire qui se produit pendant l'électrolysation peut descendre au-dessous de 30. Il est donc certain qu'elle varie entre des limites très-étendues.

» Lorsqu'on se place au point de vue le plus généralement adopté, et qu'on désigne sous le nom de *résistance au passage*, l'ensemble de toutes les causes qui tendent à affaiblir le courant (y compris la force électromotrice contraire qui résulte de la polarisation), il est évident que la *résistance au passage*, envisagée de cette façon, doit être influencée par toutes les circonstances qui modifient la polarisation, et notamment par la durée de l'électrolysation. Pour vérifier cette conclusion, j'ai fait une série d'expériences dans laquelle j'ai employé la méthode de M. Edmond Becquerel, ou du moins une méthode tout à fait analogue, et j'ai trouvé que la *résistance au passage* avait des valeurs très-notablement différentes suivant qu'on la déterminait après une minute ou après une heure d'électrolysation.

» En résumé, la diminution d'intensité qui résulte de la présence d'un électrolyte dans un circuit voltaïque, me paraît être un fait beaucoup plus complexe qu'on ne l'a généralement supposé, et je ne crois pas qu'elle puisse être déterminée à l'aide d'aucune des formules qui ont été proposées jusqu'ici. »

CHIMIE. — *Sur les rapports entre quelques composés différant par* H_2 *et par* O_2; *par* **M. T. Sterry-Hunt.**

« L'étude de la chimie organique nous a montré l'existence de rapports très-remarquables entre des corps dont les formules diffèrent par $n\,(C_2.H_2)$,

formant ainsi des séries dont les membres sont en progression arithmétique. Ces rapports d'homologie, loin d'être limités aux composés de carbone, ne sont que des exemples de cette harmonie numérique que voyait déjà Laurent, que M. Dumas a reconnue dans les équivalents des éléments, et qui deviendra pour la chimie un principe d'une application aussi large que ceux des poids et des volumes atomiques. Les formules des sels neutres, basiques et hydratés, qui diffèrent par $n\,(M_2\,O_2)$ et par $n\,(H_2\,O_2)$ offrent une parfaite analogie avec les séries homologues de Gerhardt; mais il y a aussi des rapports dignes d'être signalés, qui existent entre des corps différant par les proportions d'oxygène et d'hydrogène.

» Pour le dernier cas, les alcaloïdes volatils nous offrent un exemple frappant; les bases de Wurtz sont représentées par $(C_2\,H_2)\,n + H_3\,Az$. Mais il existe une autre série dont la formule est $(C_2\,H_2)\,n + H\,Az$. La *pipéridine* $C_{12}\,H_{13}\,Az$ appartient à cette dernière série et, par sa volatilité, sa causticité, son odeur même, se rattache aux ammoniaques de Wurtz, desquelles elle diffère en contenant H_2 de moins. Si ces ammoniaques n'abandonnent que difficilement ces deux atomes d'hydrogène, il n'en est pas ainsi pour les corps correspondants dans lesquels l'antimoine remplace l'azote $(C_2\,H_2)\,n + H_3\,Sb$. Ceux-ci, par l'action du chlore ou par des agents oxydants, perdent directement H_2 et donnent des bases $(C_2\,H_2)\,n + H\,Sb$.

» Le chlorure de cacodyle, comme a fait voir M. Gerhardt, doit être regardé comme le chlorhydrate d'un alcaloïde *arsine* $C_4\,H_5\,As$, qui est une base arséniée appartenant à la même série que la pipéridine et la stibéthine. Ces bases sont évidemment aux ammoniaques ce que les aldéhydes sont aux alcools. Les alcaloïdes harmine et harmaline et les deux séries d'acides gras $(C_2\,H_2)\,n + O_4$, et $(C_2\,H_2)\,n + H_2\,O_4$, représentées par l'acide acétique et l'acide acrylique, sont encore des exemples qui rentrent dans le même cas que les précédents, et nous portent à admettre un rapport intime entre des corps différant par H_2.

» La chimie nous offre également des corps rapprochés par leurs caractères physiques et chimiques, et dont les formules diffèrent par le nombre d'équivalents d'oxygène. L'aldéhyde benzoïque, avec ces dérivés, peut être regardé comme le type d'une série de corps homologues, tandis que l'aldéhyde salicylique représente une autre série de composés différant de ces derniers par O_2 de plus, mais offrant avec eux une concordance constante dans leurs caractères. Les alcaloïdes quinine et cinchonine, et les acides malique et tartrique nous fournissent également des exemples de corps semblables, dont les formules diffèrent par O_2. La cristallographie vient à l'ap-

pui de ces ressemblances, car M. Nicklès et, après lui, M. Pasteur ont fait voir que le bimalate et le bitartrate d'ammoniaque sont isomorphes. Le chlorate de potasse $ClKO_6$ est, d'après M. Nicklès, hémimorphe avec le perchlorate de la même base $ClKO_8$ (1).

» Les sulfites et les carbonates présentent, d'après Muspratt, une correspondance parfaite dans leur composition et dans leurs formes cristallines, leurs formules étant $S_2M_2O_6$ et $C_2M_2O_6$. Or les sulfates, qui diffèrent par O_2 de la formule commune des sulfites et des carbonates, offrent avec ces derniers des relations de forme qui sont très-remarquables. Hausmann a fait voir que les carbonates, tels que l'arragonite, la withérite et la cérusite, peuvent être envisagés comme isomorphes avec les sulfates correspondants, et Dana a signalé les relations suivantes. La *dréelite* de Dufrénoy, qui est un sulfate double de chaux et baryte, cristallise en rhomboèdres isomorphes avec le sulfato-carbonate *susannite,* $3\,PbO, CO_2 + PbO, SO_3$. Ce dernier composé, qui est dimorphe, donne aussi des prismes rhomboïdaux droits (*leadhillite,*) isomorphe avec le sulfate de plomb, tandis qu'un autre sulfato-carbonate, *lanarkite,* PbO, $CO_2 + PbSO_3$, est isomorphe avec le sulfate double de chaux et de soude, *glauberite.* Il semblerait donc que les carbonates et les sulfates étant isomorphes, cristallisent ensemble dans des proportions variables, quoiqu'ils diffèrent, comme les malates des tartrates, et les chlorates des perchlorates, par O_2.

» Si, d'après ces ressemblances, on admet que le soufre, l'oxygène et le carbone peuvent, en quelque sorte, se remplacer, on peut expliquer la réaction entre les ferrocyanures et le bioxyde d'azote. Les nitroprussids de Playfair seront donc des polycyanures qui ont échangé un équivalent de cyanogène C_2Az contre un équivalent de bioxyde d'azote O_2Az. Cette manière de voir, comme j'ai déjà indiqué il y a quelques années, trouve beaucoup d'applications dans l'histoire des dérivés du cyanogène. »

CHIMIE. — *Présence de la vivianite dans des ossements humains ; par* **M. J. Niklès.**

« Au milieu des ossements accumulés depuis plusieurs siècles dans le charnier du cimetière d'Eumont (Meurthe), on vient de remarquer, non

(1) M. Nicklès a aussi signalé, pour des sels de plusieurs acides organiques, qu'une variation dans la quantité d'eau d'hydratation ne change pas les angles du prisme, mais se traduit par une différence dans les modifications des pyramides, offrant ainsi des cas d'hémimorphisme.

sans intérêt, deux os de femme, un cubitus et un radius, qui se distinguaient par une forte coloration d'un vert bleu. L'un de ces os, le cubitus, ayant été rompu par un curieux, on vit que la coloration était générale et que la pâte osseuse en était affectée dans toute son épaisseur.

» Cet os m'ayant été remis, j'en fis l'objet d'observations et d'expériences dont voici les résultats : La coloration virait fortement au vert; mais en considérant que la pâte osseuse était jaune, il était évident que la matière colorante devait être bleue. Cependant elle n'était pas due à une combinaison cuivrique; car en faisant dissoudre un fragment d'os dans de l'acide chlorhydrique, et sursaturant par de l'ammoniaque, on obtint un précipité blanc de phosphate de chaux teinté de bleu. Le liquide surnageant était incolore; il n'y avait donc pas de cuivre en présence. Les réactifs indiquaient le fer; mais comme les os en contiennent tous, il n'était pas d'abord très-facile de s'assurer si ce métal faisait partie intégrante du principe colorant, bien que ce principe pût fort bien n'être que du phosphate de fer.

» En poursuivant mon investigation, je ne tardai pas à reconnaître qu'en effet il en était ainsi; après avoir divisé le fragment d'os que j'avais en expérience et exploré à la loupe le canal médullaire, je reconnus, au milieu des sinuosités laissées par la moelle durcie, des points brillants qui offraient les caractères d'une véritable cristallisation. Ces points brillants ayant été examinés au microscope, on reconnut aisément qu'ils constituaient des prismes rhomboïdaux paraissant obliques, dont les uns étaient surmontés d'un prisme horizontal, tandis que les autres, munis de facettes octaédriques, portaient des faces terminales appliquées aux deux extrémités du macrodiagonal. La petitesse de ces cristaux ne permit pas de les soumettre à des mesures goniométriques, mais j'en réunis assez pour pouvoir faire quelques essais analytiques. Disons tout de suite qu'ils offraient tous les caractères du phosphate de fer, et quand je les eus calcinés avec du carbonate de soude, il me fut aisé d'en séparer l'acide et l'oxyde; en effet, le produit de la calcination ayant été traité par de l'eau distillée, j'obtins un résidu jaune d'oxyde de fer et une dissolution alcaline, laquelle neutralisée, précipitait abondamment par un mélange d'ammoniaque, de chlorhydrate d'ammoniaque et de sulfate de magnésie. C'était donc de l'acide phosphorique et la substance était du phosphate de fer cristallisé.

» Comme on ne connaît qu'une seule espèce de phosphate de fer cristallisé, les prismes en question ne peuvent être que de la *vivianite*, intéressant minéral qu'on rencontre dans certains terrains de sédiment.

» La coloration des os du cimetière d'Eumont s'explique maintenant sans difficulté; ils ont dû séjourner dans une eau ferrugineuse; l'oxyde de fer introduit par capillarité ayant rencontré le phosphate calcaire de l'os s'y est uni et a donné lieu à la matière colorante, phosphate de fer, dont nous venons de constater la présence.

» Cette formation d'un minéral au sein d'un corps organisé rappelle une observation faite par M. Schlossberger (1) sur une autruche morte subitement et dans l'estomac de laquelle on trouva deux clous entourés d'une substance onctueuse, bleue, que l'auteur a trouvée composée de phosphate de fer dans les rapports qui constituent la vivianite.

» On n'a pu me préciser l'âge de ces os; on l'estime à deux siècles environ; mais eussent-ils quelques siècles de plus, le fait mentionné dans cette Note n'en conduirait pas moins à cette conclusion, savoir : que la vivianite est de formation toute moderne et qu'elle peut se produire toutes les fois que l'acide phosphorique, si répandu à l'état de phosphate, se trouve dans des conditions favorables en présence de l'oxyde de fer qu'on rencontre un peu partout. »

PHYSIQUE. — *Note sur une circonstance où il y a production de chaleur; par* **M. Viard.**

« L'exemple remarquable d'une conversion de travail en chaleur qu'a montré M. Foucault dans la séance du 17 septembre m'a rappelé un autre cas de production de la chaleur dont j'ai été témoin, il y a quelques années, chez M. Robert, notaire à Grenoble, quoiqu'en réalité l'analogie entre les deux phénomènes ne soit qu'apparente et non réelle.

» Chose singulière, c'est en répétant une expérience indiquée par M. Foucault, celle de la persistance du plan de vibration d'une tige élastique fixée sur l'axe d'un tour, que le fait s'est présenté à l'observation.

» Si, par exemple, on dispose pour l'expérience une tige ronde d'acier de $1^m,50$ de longueur sur 4 millimètres de diamètre, et qu'après avoir mis le tour en mouvement, on écarte, au moyen de la main, la tige élastique de sa position d'équilibre, mais qu'au lieu de l'abandonner à elle-même on la maintienne infléchie, on reconnaît au tact qu'il se développe de la chaleur au point de plus grande flexion, sans qu'il s'en manifeste d'ailleurs aux extrémités. Il faut bien comprendre que la tige élastique courbée ne décrit pas une surface de révolution autour de son axe comme si, étant

(1) *Annuaire de Chimie*, 1848, p. 481.

libre, elle avait la forme que la pression de la main lui donne. Elle est assujettie à passer par deux points déterminés, et elle reste en apparence immobile; mais l'extrémité fixée dans le mandrin entraîne l'autre dans un mouvement de rotation que la main ne contrarie pas : la tige tourne alors simplement sur son axe, et des index placés aux deux extrémités montrent qu'il y a à peine un commencement de torsion.

» L'expérience prend peut-être encore un nouveau degré de netteté lorsque l'observateur, se débarrassant de l'action de la main, écarte la tige au moyen d'un simple anneau en corde que l'on passe sur une petite gorge creusée sur son extrémité libre. L'idée que la chaleur pourrait dépendre d'un frottement se trouve ainsi écartée. J'ajouterai de plus que, si l'on fait passer sur une petite poulie fixe une corde destinée à retenir l'anneau, la mise en rotation ou l'arrêt du tour ne modifie pas beaucoup la position de l'extrémité de la verge.

» Les dispositions précédentes ne peuvent s'employer que si la courbure de la tige est au-dessous d'une certaine limite. Alors, pendant l'expérience, elle paraît immobile, malgré son mouvement de rotation sur elle-même; et si, pendant ce mouvement, on la ramène sur l'axe, on reconnaît, après avoir arrêté le tour, qu'elle a encore sa forme rectiligne primitive.

» Quand la courbure de la tige est très-forte, si, par exemple, ses deux extrémités se rapprochent beaucoup l'une de l'autre, elle s'échauffe, il est vrai, davantage, l'acier bleuit, le papier en contact roussit, mais en même temps elle cesse de garder son immobilité apparente; sa partie recourbée éprouve des oscillations que l'on est obligé de limiter, et lorsqu'elle a été rendue libre et que le tour a été arrêté, elle ne présente plus sa rectitude première.

» Enfin, en augmentant la courbure de la verge, la vitesse de rotation ou la durée de l'expérience, on finit par déterminer la rupture de l'acier.

» Quand, au lieu d'opérer avec des tiges ayant les dimensions indiquées, on en emploie de plus minces pour la même longueur, elles se tordent, et dans les mouvements qu'elles prennent on peut voir chez elles une certaine tendance à faire décrire à la partie courbée une surface de révolution autour de l'axe du tour.

» On connaît les idées nouvelles émises sur la conversion du travail en chaleur. Lorsque le travail du moteur ne se trouve pas dans le travail produit, la perte reparaît en chaleur.

» Or, en voyant que, dans des expériences où la production de la chaleur était fort nette, la tige libre redevenait droite sans se tordre, j'avais

pensé qu'après un nombre entier de tours, les molécules de l'acier pouvaient être considérées comme étant dans leur position première, et dès lors il me semblait que la chaleur produite n'était qu'une forme nouvelle du travail du moteur.

» Remarquons bien que la base de tout ce raisonnement est dans l'idée de l'invariabilité de l'état de la verge, hypothèse qui n'est appuyée que sur le fait de la rectitude de la verge et sur l'absence de torsion.

» Mais les idées de M. Joule et de M. Foucault, mieux comprises, montrent qu'il est impossible d'admettre cette supposition; elles semblent indiquer qu'au contraire il ne peut y avoir de chaleur produite que s'il y a quelque changement moléculaire permanent.

» En effet, quoiqu'une tige comprimée dans le sens de son axe s'échauffe et qu'elle se refroidisse lors d'une traction, cependant l'expérience prouve qu'elle ne change pas sensiblement de température si elle est infléchie lorsque la limite d'élasticité parfaite n'est pas dépassée. Cela tient à ce que les molécules de l'acier se serrent d'un côté de la tige pour s'éloigner de l'autre. Alors la chaleur produite est compensée par une quantité égale de chaleur absorbée. En supposant même que le fait ne soit pas mathématiquement vrai, et que la méthode expérimentale de vérification ne soit pas d'une sensibilité suffisante, cependant nulle modification dans la température ne peut certainement avoir lieu lorsque la tige revient à sa position première après deux demi-oscillations.

» Si la limite d'élasticité parfaite était dépassée, le phénomène serait tout différent, et l'on sait qu'une lame de fer plusieurs fois pliée dans des directions opposées s'échauffe avant de se rompre.

» D'un autre côté, écarter la tige de sa position d'équilibre et déterminer la rotation du tour, c'est, au point de vue du mouvement relatif, exactement la même chose que si on laissait le tour immobile, et qu'après avoir écarté la tige de sa position d'équilibre, on lui fît décrire une surface de révolution autour de l'axe du tour en transportant l'extrémité mobile parallèlement à elle-même dans l'espace, sans opérer de torsion.

» Or si, dans le cas où la limite d'élasticité parfaite n'est pas dépassée, chaque couple de demi-oscillations contraires ne peut produire de variation dans la température de la verge, il en résulte que l'ensemble des couples de demi-oscillations qui s'opèrent en définitive dans deux plans rectangulaires lorsque le tour est immobile, et que l'on fait décrire à la verge une surface de révolution complète autour de l'axe du tour, ne peut non plus en produire. Et l'on doit même admettre que la même invariabilité dans la tem-

pérature se présente encore lorsqu'une fraction de révolution s'ajoute à un nombre entier de révolutions complètes, puisque chaque flexion simple, comme je le disais plus haut, ne peut produire sensiblement de chaleur.

» Nous arrivons donc ainsi par le raisonnement à un résultat opposé à celui que semblait donner l'expérience. La théorie nous montre qu'il ne peut y avoir dégagement de chaleur dans le cas où la limite d'élasticité parfaite n'a pas été dépassée. Cette hypothèse étant écartée, il ne nous reste plus qu'à admettre que la chaleur observée est produite par des variations moléculaires permanentes, où la compression l'emporte probablement sur la dilatation.

» Au reste, il n'est pas difficile de s'expliquer pourquoi la tige se trouve encore droite après l'expérience, malgré les modifications qu'elle doit avoir subies dans sa constitution. Cela tient à ce que chaque flexion permanente est accompagnée d'une flexion semblable en sens contraire. Aussi lorsque le tour est en mouvement, peut-on imprimer à la tige, sans qu'elle présente plus tard de modifications apparentes, des courbures qui, si le tour était fixe, persisteraient en partie. Il est bien entendu que la rotation doit être maintenue jusqu'à ce que la tige ait été ramenée sur l'axe, sans quoi, devenue libre, elle garderait quelque chose de sa flexion dernière.

» Enfin il faut admettre comme résultat fourni par la théorie que toutes les flexions opérées s'ajoutent sans se détruire, du moins complétement. »

M. Regnani, professeur de physique du séminaire pontifical Romain, annonce l'envoi d'un opuscule qu'il vient de publier et dans lequel il combat quelques-unes des conclusions auxquelles est arrivé M. Melloni, et qu'il a exposées dans ses *Recherches sur l'induction électrostatique*. A la Lettre de M. Regnani est jointe une analyse manuscrite de la brochure concernant ses ouvrages imprimés.

Les règlements de l'Académie concernant les ouvrages imprimés ne permettant pas de renvoyer à l'examen d'une Commission le travail de M. Regnani, M. Pouillet est invité à prendre connaissance de sa brochure et à en faire, s'il y a lieu, l'objet d'un Rapport verbal.

M. Mazeran prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission chargée de l'examen d'une *turbine* de son invention.

(Renvoi à la Commission nommée, qui se compose de MM. Poncelet, Morin et Combes.)

M. Cazaban présente des considérations sur les *corps sphéroïdes* et sur les *surfaces concaves*.

M. Brachet envoie une nouvelle Note sur les *aérostats*.

A 6 heures, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 6 heures et demie. E. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 24 décembre 1855, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2e semestre 1855; n° 25; in-4°.

Institut impérial de France. Académie des Sciences. Funérailles de M. Sturm. Discours de M. Liouville, Membre de l'Académie, *prononcé aux funérailles de M. Sturm, le jeudi* 20 *décembre* 1855; 1 ½ feuille in-4°.

Sylloge generum specierumque cryptogamarum quas in variis operibus descriptas iconibusque illustratas, nunc ad diagnosim reductas, nonnullasque novas interjectas, ordine systematico disposuit J.-F. Cam. Montagne. Parisiis, 1856; 1 vol. in-8°.

Traité d'organogénie végétale comparée; par M. J. Payer; 10e livraison; in-8°.

Géométrie élémentaire; par M. A.-J.-H. Vincent, membre de l'Institut, *refaite conjointement avec l'auteur d'après les principes du nouveau Programme des études sur la première édition en* 1826, *par* M. Saigey. Paris, 1856; 1 vol. in-12.

Rapport fait à la Société libre d'Émulation du Commerce et de l'Industrie sur les viandes salées d'Amérique; par M. J. Girardin, *au nom d'une Commission composée de MM. Thorel, Caneaux et Girardin, lu dans la séance du* 18 *juillet* 1856; br. in-8°.

Annuaire pour l'an 1856 *publié par le Bureau des Longitudes;* 1 volume in-18.

Traité de médecine pratique et de pathologie iatrique ou médicale; par M. P.-A. Piorry. Paris, 1841-1850; huit vol. in-8°; *accompagné de l'Atlas de plessimétrisme;* in-8°.

Mémoire sur le Vallisneria spiralis, L., *considéré dans son organographie, sa végétation, son organogénie, son anatomie, sa tératologie et sa physiologie; par* M. AD. CHATIN. Paris, 1855; br. in-4°.

Éloge de M. Roux, discours prononcé par M. le professeur MALGAIGNE, *dans la séance publique de la Faculté de Médecine de Paris, du* 19 *novembre* 1855; br. in-4°.

Statistique du traitement du typhus et de la fièvre typhoïde; observations recueillies à l'hôpital Séraphim de Stockholm pendant douze années, depuis et y compris 1840, *jusques et y compris* 1851; *par* M. MAGNUS HUSS. Paris, 1855; in-8°.

Recherches comparatives sur les pièces osseuses composant la main et le pied de l'Homme et des principaux Mammifères; par M. A. LAVOCAT. Toulouse, 1855; br. in-8°.

Bulletin de l'Académie royale de Médecine de Belgique; tome XIV, n° 10; et tome XV, n° 1; in-8°.

Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse; n° 132; in-8°.

Royal astronomical... *Société royale astronomique de Londres;* vol. XVI; n° 1; in-8°.

Proceedings... *Procès verbaux de l'Académie royale d'Irlande pour l'année* 1854-1855; vol. VI; Partie II; in-8°.

The quarterly... *Journal trimestriel de la Société géologique de Londres;* n° 44; vol. XI; Partie IV; in-8°.

Abhandlungen... *Mémoire de l'Académie royale des Sciences de Berlin; année* 1854. Berlin, 1855; 1 vol in-4°.

Tafeln... *Tables de Flore en rapport avec les perturbations produites par Jupiter et Saturne; par* M. F. BRÜNNOW. Berlin, 1855; br. in-4°. (Adressé par l'Académie des Sciences de Berlin.)

Annales de l'Agriculture française; t. VI; n° 11; in-8°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences, et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie; 24e livraison; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique; n° 24; in-8°.

Journal de Pharmacie et de Chimie; décembre 1855; in-8°.

Journal des Connaissances médicales et pharmaceutiques; n° 8; in-8°.

L'Agriculteur praticien; n° 5; in-8°.

Le Draineur, n° 2; in-8°.

Gazette des hôpitaux civils et militaires; nos 147 à 149.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 31 DÉCEMBRE 1855.

PRÉSIDENCE DE M. REGNAULT.

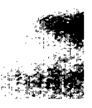
MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

Opinion de **M. Biot** *sur les observatoires météorologiques permanents que l'on propose d'établir en divers points de l'Algérie.*

« La discussion qui a lieu en ce moment dans l'Académie me semble avoir beaucoup d'importance pour la science, et pour l'Académie elle-même. Ayant eu, dans beaucoup d'occasions, à m'occuper théoriquement et pratiquement des diverses questions sur lesquelles elle porte, je crois de mon devoir d'y prendre part.

» Je ne la restreindrai pas dans les limites où la placerait la demande officielle qui l'a provoquée. Lorsque le Gouvernement nous fait l'honneur de nous consulter sur des projets de recherches qui dépendent de nos études, nous n'avons pas seulement à lui indiquer les moyens d'exécution. Nous devons aussi, et bien plus encore, l'avertir, au besoin, que les résultats qu'il en attend, n'auront pas l'utilité scientifique ou pratique qu'il en espère. Voilà ce que son intérêt exige de nous. Une parole mémorable dans l'histoire littéraire, autorise et justifie ces rapports. Louis XIV demanda un jour à Boileau quel était l'écrivain le plus remarquable de son temps. Boileau répondit sans hésiter : « Sire, c'est Molière. — Ah! dit le Roi, je ne l'aurais pas cru; mais vous vous y connaissez mieux que moi. » L'Académie peut légitimement s'attribuer le même droit, je dirais volontiers le même



devoir de sincérité; et je vais m'en prévaloir pour envisager dans son entier, la question scientifique sur laquelle le Ministre vous consulte.

» L'ensemble complexe de connaissances physiques, appelé aujourd'hui *la météorologie*, n'est pas encore constitué à l'état de science. A ce titre on doit, ou plutôt on devra y comprendre d'abord la constitution chimique et statique de l'atmosphère; les lois régulières du décroissement des pressions, des densités, des températures, de la tension électrique à diverses hauteurs. Puis, dans les couches inférieures perpétuellement agitées de mouvements irréguliers, il faudrait connaître, sinon les causes infiniment variées, au moins la nature des accidents locaux qui s'y produisent : la formation et la constitution intestine des groupes définis de vapeur aqueuse que l'on appelle des nuages; les circonstances physiques qui déterminent ces vapeurs à se concentrer sous forme de pluie, de neige, de grêle; pouvant parfois se soutenir longtemps suspendues et flottantes, dans ces derniers états, contre l'effort de la pesanteur. Sur tous ces phénomènes généraux, nous sommes encore dans une ignorance presque absolue; et le peu que nous en savons, est dû aux recherches individuelles d'un petit nombre d'observateurs sagaces qui ont appliqué leur intelligence à en étudier spécialement quelques particularités. Ainsi Wells, un médecin physicien, a éclairci admirablement le phénomène de la formation de la rosée et les effets de la radiation nocturne. MM. de Humboldt et Boussingault par leurs ascensions hardies sur les montagnes des Andes, Gay-Lussac par son mémorable voyage aérostatique, nous ont fourni les seules données qui aient pu servir, pour constater mathématiquement la véritable loi de superposition des couches de l'atmosphère jusqu'aux limites de hauteurs où ils se sont élevés. Quant aux météores physiques, on ne sait rien. On ne sait pas ce que c'est qu'un nuage; ni à quel état sont les particules aqueuses qui le composent, ni comment elles se tiennent agrégées. Il est même vrai de dire que les instruments employés à l'observation des phénomènes fondamentaux de la météorologie, par exemple la pression, la température, l'état hygrométrique de l'air, n'ont été amenés à une précision assurée que dans ces derniers temps; et encore, la détermination de la température propre de l'air, d'après les indications du thermomètre, dans les diverses conditions où il peut être placé, détermination indispensable à l'astronomie observatrice, comporte-t-elle de graves incertitudes, que vous avez cherché à lever, en proposant cette recherche, pour sujet de prix.

» On a, ou l'on croit avoir, beaucoup plus de données, sur la répartition générale, à la surface du globe, des températures que l'on appelle moyennes; étude que l'on a rendue en effet conventionnellement plus simple et

plus accessible, que celle de leur distribution dans les régions supérieures de l'atmosphère. Ces données ont été principalement recueillies, comme accessoires à d'autres recherches : en premier lieu par les astronomes, dans les observatoires fixes, où les observations du baromètre et du thermomètre sont continuellement nécessaires pour calculer les réfractions ; puis, par les voyageurs intelligents qui ont visité des contrées non explorées ou peu explorées avant eux; enfin par les navigateurs de toutes les marines militaires, qui pourraient rendre à la science de très-grands services, en s'astreignant à inscrire leurs observations journalières sur le registre de bord, ce qu'ils ne font pas toujours. A ces moyens incessants de progrès qui ne demandent que de l'intelligence et du zèle, moyens que tous les gouvernements éclairés peuvent aisément agrandir et régulariser, sans aucun accroissement de dépense, par de simples recommandations encourageantes adressées à leurs agents, il faut, je crois, ajouter comme puissant auxiliaire, dans un prochain avenir, les associations libres, qui se formeront entre des personnes instruites pour conférer spécialement sur des sujets de météorologie. Car, si, comme cela arrivera nécessairement, il s'y trouve réunis des hommes adonnés à des études diverses de théorie ou d'application, des physiciens, des géologues, des botanistes, des agriculteurs, chacun d'eux y envisagera naturellement les recherches météorologiques, dans les rapports qu'elles peuvent avoir avec les progrès ou les besoins de la science qu'il cultive. Ils s'apprendront ainsi les uns aux autres, ce que l'on possède et ce qui manque ; ce qui est applicable ou inapplicable. Cette concentration d'idées diverses, vers un but commun, conduira sans doute au désir de voir les instruments d'observations perfectionnés autant qu'ils peuvent l'être, l'interprétation de leurs indications rendue plus sûre, et enfin les grandes questions relatives à la constitution générale de notre atmosphère expérimentalement attaquées et résolues.

» On a cru, depuis un certain temps, avancer beaucoup dans cette voie de progrès, en établissant dans un grand nombre de localités, des observatoires que l'on appelle spécialement météorologiques, où l'on constate régulièrement jour et nuit, à des heures marquées, les indications locales, du baromètre, du thermomètre, de l'hygromètre, placés dans des conditions permanentes d'exposition. Cette idée a été d'abord réalisée sur toute la surface de la Russie, dans des conditions de multiplicité proportionnées à l'étendue de ce vaste empire. On y a créé pour cela un corps, une véritable armée de météorographes, ayant son général, ses officiers, ses soldats; ces derniers n'ayant qu'à remplir, aux heures marquées, les cadres d'ob-

servations qu'on leur envoie, sans avoir aucune dépense à faire de leur intelligence. Tous ces états réunis sont ensuite imprimés, et constituent de gros volumes in-4°, remplis de chiffres, dont la publication doit sans doute être fort coûteuse. Des institutions analogues, ont été sollicitées ou établies dans plusieurs autres parties de l'Europe avec des proportions moins gigantesques. La France ne se les est pas jusqu'ici appropriées; ou, comme leurs partisans s'expriment, elle n'en a pas encore été dotée par le Gouvernement.

» L'épreuve que l'on a faite en Russie de ces établissements spécialement météorologiques est complète. Leur directeur général est un savant distingué; ses aides principaux sont des hommes très-intelligents; lui et eux ont dû se mettre en possession des méthodes et des procédés d'observation, récemment perfectionnés. La générosité de l'empereur de Russie, n'a rien refusé de ce qui pouvait assurer le succès de ces établissements. Pourtant, ni là ni ailleurs, on n'a tiré aucun fruit réel de leurs coûteuses publications. Ils n'ont rien produit pour l'avancement de la science météorologique, telle que je l'ai plus haut définie; et j'ajoute que, non par la faute des hommes, mais par le manque d'un but spécial, et par la nature de leur organisation, ils ne pouvaient rien produire; sinon des masses de faits disjoints, matériellement accumulés, sans aucune destination d'utilité prévue, soit pour la théorie, soit pour les applications.

» La première partie de cette assertion n'est que l'énoncé d'un fait. La seconde exprime une prévision facile à justifier. D'abord, pour les lois générales qui régissent l'état statique de l'atmosphère, on ne peut pas raisonnablement s'attendre qu'elles seront décelées, ni même le moins du monde indiquées, par des observations faites dans la couche d'air la plus basse, où toutes les causes de perturbations imaginables ont leur siége spécial, et produisent au même instant, dans des localités diverses, souvent peu distantes, des effets soudains dont les différences sont extrêmes, depuis le calme jusqu'à l'ouragan. Qu'y a-t-il de moins philosophique, de plus contraire au simple bon sens, et à la méthode expérimentale, que d'aborder une étude aussi complexe par ses côtés les plus accidentés? et pourrait-on citer une seule branche des sciences physiques, que l'on ait fructueusement explorée en s'y prenant ainsi? Espérera-t-on, qu'à force de noter ces accidents, on y découvrira quelque connexion, quelque symptôme caractéristique, qui du moins les annonce? C'est acheter bien cher un espoir bien vague; et, comme le disait Sydenham aux médecins qui voulaient remonter aux principes des maladies par la description des malades, c'est

chercher les caractères distinctifs d'une plante, dans les morsures de chenilles qu'on y rencontre. Mais admettons qu'on ne prétende qu'à cette simple description des phénomènes météorologiques qui s'opèrent dans la couche inférieure de l'atmosphère. Alors même, vous ne l'obtiendrez nullement par des observations barométriques, thermométriques et hygrométriques automatiquement faites à des heures réglées. Il faudrait que l'intelligence de l'observateur s'appliquât à en varier les intervalles selon la mutabilité plus ou moins rapide des phénomènes : faisant par exemple celles du baromètre plus fréquentes au temps des équinoxes, et les réitérant presque de minute en minute, pendant les ouragans, comme le savent bien les personnes intelligentes qui ont porté leur attention sur ces accidents météoriques. Les caprices des phénomènes physiques ne se laissent pas réglementer par des ordonnances. Aucune de leurs lois n'a été découverte par des observations en bloc, prescrites à l'avance. Il faut les prendre par parties avec beaucoup d'instinct et de délicatesse, pour y apercevoir ces lois, les suivre, et les dégager de l'ensemble, à mesure que le raisonnement souvent le plus subtil vous conduit à les démêler.

» A défaut de succès dans la découverte des lois générales, on s'est rejeté sur l'espérance des applications pratiques. Quand, a-t-on dit, on aura accumulé pendant beaucoup d'années, dans des localités diverses, des masses d'observations thermométriques et hygrométriques régulièrement faites à toutes les heures de la nuit et du jour, on en déduira des moyennes, qui seront éminemment utiles à l'agriculture, à la physiologie végétale, à la géographie des plantes, et par suite au choix des cultures qui peuvent être fructueusement introduites dans chaque localité. Tout cela s'est encore trouvé être autant d'illusions, et j'ajoute qu'il n'en pouvait autrement arriver.

» Je prouve d'abord le fait. C'est une chose curieuse que de voir à travers quelles hésitations, avec quel respect pour les promesses théoriques qu'on leur avait faites, les agronomes et les botanistes ont été finalement conduits à en reconnaître la presque complète inutilité. Ils ont fait tous leurs efforts pour établir, d'après les tableaux de températures moyennes, des règles qui définissent les limites des zones territoriales dans lesquelles les diverses classes de végétaux pouvaient vivre et être cultivées avec avantage. Ils ont trouvé qu'en fait, ces règles font presque toujours défaut dans l'application. Ceux d'entre eux qui, à l'exemple de M. Gasparin, sont parvenus à fixer exactement ces limites pour certaines espèces végétales, n'y ont réussi qu'en se fondant sur des observations locales de température qui leur étaient propres, et leur appliquant avec une critique intelligente les modi-

fications nécessitées par une foule de circonstances physiques, particulières aux localités pour lesquelles ils établissaient leurs conséquences. Le savant ouvrage publié récemment par M. Alphonse Decandolle, et qu'il a intitulé *Géographie botanique raisonnée*, est rempli de considérations semblables; l'épithète même qu'il ajoute à son titre, montre assez que le seul emploi brut des températures moyennes, telles qu'on les observe, ne lui a pas fourni des données même approximativement suffisantes, et c'est ce que l'expérience le force de répéter à chaque instant. Or, si l'on considère les conditions dans lesquelles opèrent les observatoires météorologiques spéciaux, tels qu'on les a jusqu'à présent conçus et organisés à grands frais, leur inaptitude à servir pour de telles applications en est une conséquence évidente et nécessaire, parce que les indications phénoménales qu'on y enregistre n'ont que des rapports très-éloignés et très-incomplets avec la vie accidentée des végétaux.

» Voyez seulement comme on y apprécie l'humidité et la chaleur, les deux agents naturels qui influent le plus puissamment sur la végétation. On y note à des heures réglées la température actuelle de l'air ambiant, telle que l'accuse un thermomètre placé dans une exposition permanente, à l'abri des rayons solaires et de la radiation céleste. La tension de la vapeur aqueuse aux mêmes instants est déterminée par l'hygromètre placé dans des conditions semblables; et la quantité de pluie tombée est évaluée par un udomètre établi à proximité de l'observatoire. Mais les impressions que les plantes reçoivent à l'air libre, sont tout autres qu'on n'en jugerait par ces instruments. Les végétaux terrestres ont, pour ainsi dire, deux modes de vie : l'une souterraine par leurs racines; l'autre aérienne par leurs tiges, que les phénomènes météorologiques affectent diversement avec des conditions de périodicité et d'intensité très-différentes. L'action de la chaleur solaire et celle du rayonnement nocturne, ne se transmettent aux spongioles terminales des racines que progressivement, avec une lenteur proportionnée à la conductibilité du sol, et à la profondeur où elles ont pénétré. Les époques annuelles de leur été et de leur hiver sont autres que dans l'air extérieur. L'eau des pluies ne leur arrive aussi que graduellement, par imbibition; et la quantité qu'elles en peuvent absorber dépend de l'aptitude du sous-sol à la laisser perdre ou à la retenir. La tige aérienne, au contraire, reçoit immédiatement et soudainement toutes les impressions météorologiques : les radiations calorifiques et chimiques, dardées par le soleil; celles du rayonnement nocturne; la pluie qui tombe, et recouvre ses organes évaporatoires, lesquels en absorbent une partie, et la lui transmettent intérieurement,

jusqu'à ce qu'ils en aient été débarrassés par la chaleur du soleil et les agitations de l'air. Qu'y a-t-il dans tous ces phénomènes si variés que puissent indiquer des instruments fixes, placés en dehors des circonstances où ils s'opèrent, ne marquant ni la marche progressive des uns, ni la soudaineté des autres, n'accusant pas même l'existence des actions physiques, par lesquelles les plus importants sont produits? Pourtant, c'est de tout cet ensemble que résulte le mécanisme de l'alimentation de la plante, qui la met en état de développer ses feuilles, ses fleurs, ses fruits, et d'accomplir toutes les fonctions vitales qui lui sont propres.

» On peut surtout suivre distinctement la série annuelle de ces deux ordres d'effets, dans les arbres exogènes de nos climats qui ne sécrètent que des sucs liquides non coagulables. Je prends le noyer pour exemple, et j'en choisis un de grande dimension, parvenu à un entier développement (1). Pendant toute l'année, il s'y produit deux opérations de nature contraire. D'une part, les sucs liquides tirés du sol par les spongioles terminales des racines et partiellement élaborés dans celles-ci, sont poussés par elles de bas en haut dans l'intérieur de la tige, dont le tissu hygroscopique s'en imbibe en totalité, à quoi contribue sans doute aussi la vitalité des cellules, dans le temps qu'elles sont actives. D'une autre part, à ces mêmes époques d'activité, l'écorce extérieure et les organes foliacés, exhalent au dehors à l'état de vapeurs tout ce qu'ils ne s'approprient pas; et la prédominance alternative de ces deux systèmes d'action, dans les diverses saisons de l'année, produit à l'intérieur de l'arbre des changements périodiques d'état que l'expérience constate. Au commencement de l'été, quand tous les organes extérieurs du végétal sont complétement développés et en pleine vie, insérez dans le corps de la tige, un appareil à double effet, pénétrant jusqu'à son centre, et disposé de manière à recueillir séparément les sucs liquides, qui descendent du sommet vers la base, ou qui montent de la base vers le sommet. A cette époque de l'année, le tissu ligneux n'abandonnera généralement rien, dans un sens ni dans l'autre, à vos appareils. La force d'assimilation exercée par les cellules et les fibres vivantes du végétal, concourant avec la déperdition opérée par les organes évaporatoires, produisent ensemble un effet de succion qui s'oppose à tout écoulement spontané. Plus tard, la faculté assimilatrice s'étant affaiblie parce qu'elle se trouve en partie satisfaite, et les organes évaporatoires étant plus engorgés, le flux ascendant est plus abondamment fourni que consommé. Le

(1) Dans une note placée à la fin de cet écrit, j'indiquerai les divers recueils scientifiques où sont rapportées les expériences sur lesquelles je m'appuie, dans les lignes suivantes.

tissu ligneux sursaturé commence à dégoutter quelque peu dans vos appareils, particulièrement sous l'influence de la radiation solaire; et, vers la fin d'août, sa prédominance sur les besoins actuels de la production printanière devient ordinairement assez énergique pour forcer de nouveaux bourgeons à développer leurs feuilles. C'est ce qu'on appelle la *pousse d'août*. Bientôt, la température extérieure s'abaissant de plus en plus, les feuilles commencent de se flétrir, les bourgeons de l'année prochaine se revêtent de leurs écailles protectrices, et toute la tige de l'arbre se prépare pour l'hybernation. Néanmoins ces froids du dehors ne se faisant pas encore sentir sous terre aux racines, elles continuent leur travail d'intromission; et les sucs liquides qu'elles injectent dans le tissu ligneux, n'étant plus intérieurement assimilés, ni à peine exhalés au dehors, l'arbre entre dans un état de turgescence général, qui se manifeste par un écoulement plus abondant recueilli dans les appareils insérés à diverses hauteurs. Alors il commence à s'opérer un autre phénomène que l'on peut appeler préservateur. Sous l'influence croissante du froid, toute la tige se resserre; par le haut d'abord, à cause du décroissement vertical de la température, et de la minceur relative des houppes supérieures. Elles se dégorgent ainsi de leur trop-plein en le refoulant vers le bas, et l'on s'en aperçoit par une surabondance d'écoulement dans la partie supérieure des appareils. Cet effet s'observe même au printemps, quand il survient des froids accidentels ou de fortes pluies; et l'on m'a assuré qu'il est bien connu de ceux qui exploitent en grand la séve des érables pour en extraire du sucre. Mais à l'époque hybernale que je considère ici, l'existence du double courant intérieur est matériellement accusée par un autre caractère. La séve qui vient d'en bas, a une pesanteur spécifique à peine plus grande que l'eau distillée; et par les épreuves optiques, non plus qu'en essayant de la faire fermenter, on n'y découvre aucune trace sensible de matière sucrée. La séve descendante au contraire a une pesanteur spécifique notablement plus grande que l'eau; et elle contient aussi du sucre qu'elle a enlevé aux approvisionnements qui s'en sont faits dans l'intérieur de la tige pendant l'été; ce que j'ai constaté en étudiant par la filtration des tranches de bois de noyer et de sycomore que j'avais coupées pendant l'hiver à quelques mètres de hauteur, dans des tiges vivantes. Le refoulement et l'accumulation des liquides à cette époque, dans les parties inférieures des tiges, explique pourquoi c'est là surtout qu'elles éclatent, quand le froid devient excessif. Cet état de turgescence, ainsi que le double écoulement par le haut et le bas des appareils, se continue pendant tout l'hiver. Enfin, au printemps, la tige

vivante se détendant et se ranimant sous l'influence renaissante de la chaleur et de la lumière solaire, la succion vers le haut recommence; la séve ascendante redevient sucrée, comme celle qui redescend du sommet par suite de la turgescence encore trop générale, occasionnellement accrue par les refroidissements accidentels. Peu à peu, la température de l'air s'étant définitivement adoucie, les organes extérieurs de l'arbre se raniment à exercer leurs fonctions régulières. La vie souterraine et la vie aérienne reprennent une action commune; et tous les phénomènes de la végétation annuelle, recommencent leur cours périodique d'évolution. Les arbres dont les liquides intérieurs se coagulent au contact de l'air, les pins et les cerisiers, par exemple, présentent des séries annuelles de phénomènes analogues, modifiés dans leurs détails par la nature de leur tissu ligneux, de leurs appareils évaporatoires, et des sucs qu'on peut leur faire abandonner artificiellement.

» Les opérations propres à ces deux modes de vie des végétaux, peuvent être observées séparément dans certaines circonstances, comme le montrent les exemples suivants :

» Pour étudier d'abord celle des racines, j'ai, le 16 février 1833, fait couper à 1 mètre du sol, un bouleau qui à la hauteur de cette section avait 150 millimètres de diamètre; et, dans cette portion nue du tronc, j'ai fait percer deux trous de tarière pénétrant jusqu'au centre, où j'ai inséré des fioles de verre dont le col y était luté. Depuis cette date jusqu'au 14 mai, il n'a pas cessé de se déverser jour et nuit dans ces fioles des quantités considérables de séve liquide, qui, mesurées par intervalle, approchaient d'un demi-litre en vingt-quatre heures. L'énergie de l'introduction par les racines était telle, que la surface même de la section en était continuellement humectée. Jusqu'au 27 avril cette séve avait une densité spécifique notablement plus grande que l'eau distillée. Elle fermentait avec la levûre de bière; et les caractères optiques y décelaient la présence d'un sucre liquide déviant les plans de polarisation vers la gauche, ce qui est une propriété habituelle de la séve printanière du bouleau. Après le 27 avril, ces caractères cessèrent d'être appréciables; soit par l'épuisement des matériaux précédemment accumulés, soit par l'invasion de légions de fourmis dans les fioles, pour s'abreuver du liquide sécrété. Toutefois, l'écoulement, quoique soudainement affaibli, ne fut pas complétement interrompu par l'apparition de quelques bourgeons adventifs qui, au commencement de mai, se firent jour à travers l'écorce, du côté où elle recevait l'impression de la radiation solaire. Mais après avoir développé leurs feuilles, ils moururent, probablement par

faute d'aliments suffisamment carbonisés; et le tronc qui les portait mourut aussi, ce qui mit fin aux observations.

» Les phénomènes propres à la vie aérienne des végétaux peuvent également être observés dans certains cas, à part de ceux de la vie souterraine, par exemple dans les graminées annuelles, vers les époques où s'achève leur maturation. Si l'on étudie de jeunes pousses de blé avant qu'elles aient fait sortir leurs épis, on trouve les feuilles et la tige gonflées de sucs liquides venus des racines, et contenant déjà des produits carbonisés divers, parmi lesquels on distingue des sucres à rotations contraires, réunis en d'inégales proportions. Quand l'épi est sorti, et surtout fécondé, il pompe et attire à lui pour ainsi dire ces matériaux emmagasinés, qui, progressivement élaborés dans le grain à mesure qu'il grossit, s'y transforment en fécule à mesure que la maturation s'opère. Alors, tant par cette énergique exhaustion, que par l'ardent échauffement du sol, les racines peu profondes se dessèchent; les feuilles les plus basses commencent à jaunir après avoir transmis à la tige leurs sucs et leurs produits carbonisés qui ne se renouvellent plus. La base de la tige se dessèche et jaunit aussi à son tour, tandis que la partie supérieure encore verte continue de nourrir l'épi. Ceci a fait reconnaître aux agronomes les avantages d'un moissonnage anticipé pour éviter l'égrenage, en groupant les gerbes en petites huttes coniques, recouvertes de chapiteaux de paille qui les préservent de la pluie. Dans cette dernière phase de son existence la plante n'a vécu que de sa vie aérienne, qui lui a suffi pour accomplir sa destinée. M. Reiset m'a dit avoir constaté des phénomènes d'exhaustion pareils dans le colza.

» J'ai rassemblé ici ces détails pour deux motifs. Premièrement, j'ai voulu montrer que les observatoires météorologiques permanents, tels qu'on les a jusqu'à présent établis et réglementés, tels aussi que l'on a proposé de les instituer en Algérie, non-seulement sont impropres à éclairer les questions fondamentales de la météorologie scientifique, mais le sont encore plus à fournir des données, qui puissent diriger la physiologie végétale dans ses études, et l'agriculture pratique dans ses applications. Secondement, j'ai pensé qu'un tableau exact des opérations naturelles qui s'exécutent dans le cours de la vie d'un végétal, ne serait pas inutile à consulter par les personnes qui voudraient ordonner administrativement des systèmes d'observations météorologiques dont ces applications et ces études puissent profiter.

» Dans tout ce que M. Regnault a dit de la stérilité des institutions météorologiques actuelles, et des causes qui la rendent inévitable, je me trouve complétement d'accord avec lui; et nous pouvons du moins alléguer en

faveur de notre opinion qu'elle ne s'est pas formée dans notre esprit, sans nous être occupés longtemps, et à des points de vue divers, du sujet sur lequel elle porte. Nous tenons toutefois à faire remarquer qu'elle s'applique uniquement à ce qui est, et non à ce qui pourrait être. Nous prétendons qu'on s'y est mal pris; et nous le prouvons par le raisonnement comme par les faits. Cela ne veut pas dire qu'on ne pourrait pas réussir en s'y prenant mieux. Notre pensée commune est toute contraire. Mais ce mieux ne s'obtiendra pas en introduisant chez nous ce qui a été et a dû être stérile ailleurs. L'exposition détaillée que j'ai faite du double problème que l'on veut attaquer, montre, je crois, avec la dernière évidence, qu'on ne saurait aujourd'hui, utilement pour la science et pour les applications pratiques, créer, soit en Afrique soit en France, des institutions météorologiques, opérant par ordonnance, de manière à resoudre par des observations prescrites d'avance, des questions de physique, et de physiologie agricole, si variées, si complexes, que jusqu'ici, l'intelligence des expérimentateurs les plus sagaces, est parvenue à peine à en saisir quelques points particuliers. Telle est ma profonde conviction.

» Le vice capital de ces systèmes d'observations météorologiques fixement réglementées, et signalées administrativement dans des cadres qu'un employé n'a plus qu'à remplir, c'est le manque inévitable d'un but défini. On commence par créer les observatoires et on les organise, sans savoir ce qu'on en pourra tirer, ni même ce qu'on leur demandera. Et comment pourriez-vous le savoir? Comment pourriez-vous deviner *à priori*, et signaler d'avance, les données caractéristiques des lois générales qu'il faudra d'abord tâcher de recueillir dans ce chaos de phénomènes naturels, dont les causes déterminantes, les variations, les correspondances, vous sont presque entièrement inconnues? Et encore prétendez-vous qu'on tirera de là d'utiles applications à l'agriculture, quoique les phénomènes physiques qui influent le plus efficacement sur la vie végétale n'entrent presque pour rien dans vos programmes tels qu'ils ont été faits jusqu'à ce jour, et tels que le même système d'institutions automatiques, vous donnerait lieu de les faire, même aujourd'hui. Pour arriver à de pareilles applications, il faut étudier avec intelligence les phénomènes météorologiques, sur les lieux mêmes, au point de vue spécial qu'on se sera marqué, avec le sentiment intime de ce qu'on veut chercher à découvrir. Demandez par exemple au chef des cultures du Muséum, à M. Decaisne, cinq ou six jeunes gens zélés, ayant déjà des connaissances solides de botanique et de physiologie végétale; qu'il les forme pendant quelques mois aux observations météorologiques consi-

dérées dans leurs rapports avec la vie des végétaux, et qu'il leur donne des instructions générales sur ce sujet d'étude. Alors munissez-les du petit nombre d'instruments de physique et de chimie qui leur seront nécessaires, puis répartissez-les comme voyageurs du Muséum sur divers points de l'Algérie, en les chargeant d'observer, d'étudier chacun dans un arrondissement agricole restreint et défini, les diverses espèces de végétaux, qu'ils y trouveront cultivées ou à l'état sauvage. Après une année ainsi employée, leurs registres d'observations réunis dans les mains de M. Decaisne, donneront plus de notions utiles pour la climatologie et l'agriculture que n'en pourraient fournir vingt observatoires météorologiques permanents, tels qu'on les a jusqu'à présent organisés et tels qu'on vous propose de les établir; et, ce qui n'est pas à dédaigner, les jeunes voyageurs y auront gagné en instruction autant que l'État. L'année suivante, si cette première épreuve a réussi, vous pourrez étendre votre cadre et donner à étudier des questions d'acclimatation plus délicates, qui vous sembleront avoir un intérêt spécial, et cela en marchant toujours à coup sûr.

» Or, pourquoi de telles études seraient-elles fructueuses? C'est parce qu'elles auraient un but précis, spécial, et que le système d'observations sera organisé comme il le faut pour l'atteindre. Voilà la condition indispensable pour arriver à des résultats qui aient une utilité réelle. C'est l'avantage que l'on avait quand on a créé des observatoires magnétiques, répartis sur différents points du globe. On savait parfaitement ce que l'on voulait chercher, quels éléments des phénomènes on voulait déterminer; quels procédés, quels instruments il fallait employer pour les obtenir. On a aujourd'hui bien moins de données acquises pour entrer dans la météorologie réellement scientifique. Il y aurait beaucoup de questions préliminaires à poser, à résoudre, beaucoup d'expériences de précision à faire avant de l'aborder dans son ensemble; et le physicien qui serait le plus habile à les concevoir, à les diriger, serait sans doute le moins enclin à proposer que l'on commençât par créer un système général d'observatoires ayant cette science pour objet, avant que l'on sût bien à quoi on devra les employer.

» Toutefois, nous ne prétendons nullement que pour étudier quelque point que ce soit des phénomènes météorologiques, il soit nécessaire, ou même utile, d'employer des instruments qui indiquent la pression atmosphérique jusqu'à $\frac{1}{100}$ de millimètre, et la température jusqu'à $\frac{1}{100}$ de degré. Nous demandons seulement que les indications ainsi enregistrées, aient toujours une relation, non pas éloignée et inconnue, mais immédiate et assurée, avec les données physiques que l'on veut obtenir. Nous demandons

surtout que le but de la recherche à faire soit, dans chaque cas, nettement défini, et que le système d'observations y soit convenablement adapté. Par exemple, si, comme M. Le Verrier l'a proposé, on constatait simultanément l'état statique de l'atmosphère inférieure en beaucoup de lieux, se rattachant à un centre commun, où l'on discuterait comparativement ces résultats, nous ne pensons pas du tout qu'une telle étude serait stérile, pour n'être pas fondée sur des observations locales du baromètre et du thermomètre, effectuées avec la dernière précision. Nous croyons au contraire que, sans cette extrême rigueur, peut-être même sans être assujetties à une continuité absolue, mais seulement à la constatation des anomalies locales de quelque importance, on en déduirait, sur les grandes convulsions accidentelles des couches inférieures de l'atmosphère, des conditions de correspondance qui pourraient être fort utiles à connaître, et amener à des applications importantes aux besoins pratiques de la société. Ce serait là une de ces questions relatives à la physique du globe, qui rentrerait dans celles que nous avons indiquées. Mais aussi, une pareille entreprise aurait un but connu, défini, que l'on n'aurait qu'à atteindre ; et qu'on atteindrait, sans beaucoup de frais, aussi approximativement qu'il le faut, pour voir si elle peut conduire à des lois saisissables. Or c'est le manque d'un but, de tout but précis quelconque, que nous reprochons aux observatoires permanents, tels qu'ils ont été jusqu'ici organisés et tels que l'on propose de les établir sur l'étendue de l'Algérie. En prétendant à tout embrasser, ils n'étreignent rien.

» On nous a accusés, M. Regnault et moi, de faire opposition aux progrès de la science météorologique, en exprimant une opinion défavorable à l'introduction en Algérie et en France de ces institutions déjà adoptées ailleurs. Ceci est un argument habituel aux faiseurs de projets, dont on désapprouve directement ou indirectement les spéculations. Mais il y a sur cela une distinction à faire. Lorsqu'un particulier met en avant une idée dont il croit la réalisation utile, et qu'il la met à exécution, par lui-même, sans réclamer l'assistance des pouvoirs publics pour la rendre obligatoire, il n'y a aucune raison de le contrarier. Le succès ne peut qu'être profitable pour la science; l'insuccès ne compromet que l'auteur. Mais, si celui-ci veut engager le Gouvernement à réaliser son projet par des mesures administratives, chacun a le droit et le devoir d'en dire son sentiment, favorable ou défavorable, quand l'occasion s'en présente. On ne nuit pas à la science, on la sert, en détournant de hautes influences, de forcer le développement d'une plante que l'on prévoit devoir être stérile, ou que l'on

croit ne pas promettre des fruits d'une valeur proportionnée aux frais qu'elle aura coûtés.

Note afférente à la page 1183.

1°. Sur la force ascensionnelle de la séve de la vigne au printemps. Hales, *Statistique des végétaux*, chap. III, expérience XXXVI.

Journal *l'Institut*, tome II.

1°. Nouvelles recherches de physiologie végétale. Description de l'appareil à double effet et de ses usages, avec une figure; n° 41, page 66. Nouvelles expériences effectuées avec cet appareil; n° 66, page 222.

Journal *l'Institut*, tome I.

1°. Nouveaux faits pour servir à l'histoire de la végétation; n° 27, page 229.

2°. Sur l'application de la polarisation circulaire à l'analyse de la végétation des graminées; n° 9, page 70.

Lettre de M. LE VERRIER *à* M. le Secrétaire perpétuel.

« J'apprends que la Note de M. Biot, relative à la Météorologie, et qui a été produite par notre illustre confrère dans la séance du 24 décembre, doit paraître dans le *Compte rendu* de la séance du 31. J'ai l'honneur de rappeler à M. le Secrétaire perpétuel, qu'ayant répondu dans la séance même du 24, je me suis réservé d'insérer cette réponse, s'il était nécessaire, après la publication de l'article de M. Biot. »

GÉOMÉTRIE. — *Note sur les courbes de troisième ordre, concernant les points d'intersection de ces courbes entre elles ou par des lignes d'un ordre inférieur; par* M. CHASLES.

« I. Les propositions qui font le sujet de cette Note se rapportent aux théories sur lesquelles reposent la construction des courbes du troisième ordre déterminées par neuf points, et celle des équations du troisième et du quatrième degré, qui ont fait le sujet de communications précédentes.

» Je suppose que les courbes que l'on a à considérer ne sont pas tracées, et qu'elles sont déterminées simplement par le nombre de points nécessaires à leur construction. Aussi, outre diverses propositions relatives aux points d'intersection de ces courbes entre elles, cette Note contient la solution de plusieurs questions auxquelles donne lieu la construction de ces points; questions qui doivent trouver leur place dans la théorie des courbes du troisième ordre.

» II. *Connaissant quatre des neuf points d'intersection de deux courbes du troisième ordre, construire la conique déterminée par les cinq points inconnus.*

» Soient a, b, c, d les quatre points connus, communs aux deux courbes.

Si l'on conçoit plusieurs coniques passant par ces quatre points, elles détermineront dans la première courbe des cordes concourantes toutes en un même point P que nous avons appris à déterminer en traitant de la *Construction de la courbe du troisième ordre déterminée par neuf points* (Voir *Comptes rendus* de l'Académie des Sciences, tome XXXVI, page 951, année 1853). Pareillement, les coniques interceptent dans la seconde courbe des cordes qui passent par un même point P'. Or ces cordes correspondent anharmoniquement aux premières, parce qu'elles correspondent anharmoniquement aux coniques elles-mêmes, c'est-à-dire aux polaires d'un même point par rapport à ces courbes. Il s'ensuit que les cordes du premier faisceau rencontrent respectivement celles du second en des points situés sur une conique qui passe par les deux points P, P'. Mais il est évident que cette courbe passe par chacun des cinq points d'intersection des deux courbes du troisième ordre, autres que les quatre a, b, c, d. Cette courbe est donc la conique demandée.

» Nous avons vu comment on construit les cordes que les coniques interceptent dans chacune des deux courbes du troisième ordre (*Comptes rendus*, ibid.). Ainsi le problème est résolu.

» III. *Observation.* — On remarquera que non-seulement la conique déterminée par les cinq points d'intersection inconnus des deux courbes se trouve construite, mais qu'on détermine directement, et à priori, le sixième point d'intersection de cette conique avec chacune des deux courbes, savoir le point P et le point P'. La position de ces points sur la conique constitue une propriété très-importante des deux courbes du troisième ordre, dont les conséquences s'étendent sur la plupart des propositions qui font le sujet de cette communication.

» Ajoutons qu'outre les deux points P et P', on peut déterminer immédiatement trois autres points de la conique et construire ainsi cette courbe, sans qu'il soit nécessaire de se servir d'aucune conique passant par les quatre points a, b, c, d. En effet, les deux côtés opposés ab, cd du quadrilatère $abcd$ interceptent dans les deux courdes deux cordes dont le point d'intersection appartient à la conique cherchée : et de même le point d'intersection des deux cordes interceptées par les deux autres côtés ad, bc, et celui des deux cordes interceptées par les deux diagonales ac, bd.

» IV. La question précédente peut offrir de l'intérêt en Analyse, car elle résout géométriquement une question d'algèbre, savoir : *Etant données deux équations du troisième degré à deux variables dont on connaît quatre systèmes de racines communes, on demande de former une équation du second degré entre les mêmes variables, à laquelle satisfassent les cinq autres systèmes de racines communes aux deux équations proposées.*

» V. *Toutes les courbes du troisième ordre menées par huit points passent par un neuvième. — Construction de ce neuvième point. — Relation entre les neuf points.*

» Soient a, b, c, d, e, f, g, h les huit points, et Σ une des courbes qui passent par ces points. Soit P le point de concours des cordes sous-tendues dans cette courbe par le faisceau de coniques menées par les quatre points a, b, c, d. D'après l'observation précédente (III), le neuvième point d'intersection de cette courbe par une des autres se trouve sur la conique déterminée par les cinq points e, f, g, h et P ; c'est le point d'intersection de la courbe Σ par cette conique ; ce point est donc toujours le même quelle que soit l'autre courbe : ce qui démontre la proposition.

» Sachant construire une conique menée par les quatre points e, f, g, h, sur laquelle se trouve le neuvième point cherché, on en construira semblablement une deuxième passant par les quatre points d, f, g, h et sur laquelle se trouvera de même le neuvième point. Ce point sera donc déterminé par l'intersection de ces deux coniques, qui ont trois points communs connus à priori.

» Ces coniques constituent une relation entre les neuf points ; mais cette relation peut prendre une expression beaucoup plus simple. En effet, le neuvième point i étant sur la conique (a, b, c, d, P), les quatre droites ia, ib, ic, id ont leur rapport anharmonique égal à celui des quatre Pa, Pb, Pc, Pd. Mais celui-ci est égal à celui des quatre coniques menées par les quatre points a, b, c, d, et passant chacun, respectivement, par chacun des quatre autres e, f, g, h (*Comptes rendus*, t. XXXVI, p. 951) ; on a donc cette relation entre les neuf points :

» *Le rapport anharmonique des quatre droites menées d'un des neuf points à quatre autres, est égal à celui des quatre coniques menées par les quatre points restants et passant, respectivement, par les mêmes points que les quatre droites.*

» VI. *Si par sept points d'une courbe du troisième ordre* U *on fait passer d'autres courbes quelconques du même ordre $\Sigma, \Sigma', \ldots$, les cordes que celles-ci interceptent dans la première passent toutes par un même point de cette courbe.*

» Soient a, b, c, d, e, f, g les sept points de U par lesquels on mène les courbes $\Sigma, \Sigma', \ldots$; et m, n les deux autres points d'intersection de la courbe U par la courbe Σ ; la droite mn est la corde interceptée dans U par Σ. Soit P le point par lequel passeraient les cordes qu'une série de coniques menées par les quatre points a, b, c, d intercepteraient dans la courbe U. Ce point et les cinq e, f, g, m, n sont sur une même conique (II).

Il s'ensuit que *mn* est la corde interceptée dans la courbe U par une conique passant par les quatre points fixes *e, f, g* et P. Pareillement la corde *m'n'* interceptée dans la courbe U par une autre Σ', peut aussi être considérée comme interceptée par une autre conique passant de même par les quatre points *e, f, g* et P. Donc toutes les droites *mn*, *m'n'*,... sont les cordes interceptées dans la courbe U par un faisceau de coniques passant par les quatre mêmes points *e, f, g*, P. Donc ces droites passent toutes par un même point de la courbe U : ce qu'il fallait démontrer

» *Remarque.* — Si l'on conçoit une autre courbe U' passant comme U par les sept points *a, b*, etc., les cordes que les courbes Σ, Σ'... intercepteront dans cette courbe passeront par un même point P'. Il suit de là que la droite PP' est la corde commune aux deux courbes U, U'; de sorte que les deux points P, P', qu'on sait déterminer, résolvent cette question :

» *Connaissant sept des neuf points d'intersection de deux courbes du troisième ordre, construire la droite sur laquelle se trouvent les deux autres, sans connaître ces points.*

» VII. *Connaissant cinq des neuf points d'intersection de deux courbes du troisième ordre, construire les quatre autres.*

» Soient *a, b, c, d, e* les cinq points connus, et *f, g, h, i* les quatre points cherchés. On construira par la proposition II une conique passant par ces quatre points et l'un des premiers, par exemple, par le point *e*, et une conique passant par les quatre mêmes points et par le point *d*. Les points d'intersection de ces deux coniques seront les quatre points cherchés. Ainsi le problème est résolu.

» VIII. *Connaissant deux des six points d'intersection d'une courbe du troisième ordre et d'une conique, trouver les quatre autres.*

» Appelons U la courbe du troisième ordre et C la conique; et soient *a, b* les deux points d'intersection connus. Pour déterminer les quatre autres, il faut construire une deuxième conique qui passe par ces quatre points. A cet effet, soient *c, d* deux des points donnés de la courbe du troisième ordre; qu'on regarde la droite *cd* et la conique C comme formant une ligne du troisième ordre, et que l'on construise, comme dans la proposition II, la conique U qui passe par les cinq points d'intersection de cette ligne et de la proposée U, autres que les quatre *a, b, c, d* qui sont connus. Le problème sera résolu.

» IX. Cette construction sert à résoudre la question suivante :

» *Construire les quatre tangentes que l'on peut mener à une courbe du troisième ordre par un point donné sur la courbe.*

» Cette question se ramène évidemment à la précédente, au moyen du théorème suivant :

» *Si autour d'un point* P *d'une courbe du troisième ordre on fait tourner une transversale qui rencontre la courbe en deux autres points, et qu'on prenne le conjugué harmonique du point* P *par rapport à ces deux points, le lieu de ce point conjugué est une conique tangente à la courbe au point* P *et la rencontrant en quatre points qui sont les points de contact des tangentes menées par le point* P.

» La démonstration de cette proposition est une conséquence facile du mode de construction des courbes du troisième ordre au moyen d'un faisceau de coniques coupées par un faisceau de droites qui leur correspondent anharmoniquement.

» En effet, concevons qu'on prenne sur la courbe quatre points a, b, c, d tels, que les deux cordes ab, cd rencontrent la courbe en deux autres points situés en ligne droite avec le point donné P, ce qui se peut faire même en prenant arbitrairement trois des quatre points. Un faisceau de coniques menées par ces quatre points interceptent dans la courbe des cordes passant toutes par le point P et correspondant anharmoniquement aux coniques. Les polaires du point P relatives à ces coniques passent par un même point P' et correspondent aussi anharmoniquement aux coniques, et par conséquent aux cordes. Donc chaque polaire rencontre chaque corde correspondante en un point dont le lieu est une conique passant par les deux points P et P'. Mais ce point, étant situé sur la polaire du point P, est le conjugué harmonique du point P par rapport aux deux extrémités de la corde. Donc, etc.

» X. *Construire les points d'intersection d'une courbe du troisième ordre par une droite.*

» Soient a, b, c, d, e, f, g, h, i les neuf points qui déterminent la courbe, et D la droite. Soit P le point de concours des cordes que les coniques menées par les quatre points a, b, c, d interceptent dans la courbe. Ces coniques forment sur la droite D des segments mM, et les cordes qu'elles interceptent dans la courbe rencontrent cette droite en des points n qui correspondent anharmoniquement aux segments. Par conséquent, si l'on conçoit une conique quelconque, un cercle par exemple, passant par le point P, les angles ayant leur sommet commun en ce point et sous-tendant ces segments intercepteront dans ce cercle des cordes passant par un même point Q et rencontrant les droites Pn en des points dont le lieu est une conique passant par les deux points P et Q. Les droites menées du point P aux trois autres

points d'intersection de cette conique et du cercle marquent sur la droite D es trois points cherchés.

» XI. Quand un de ces points est connu, on peut trouver les deux autres par cette construction même; mais, puisqu'il s'agit ici d'une question qui n'admet que deux solutions, il est préférable, et conforme même aux règles de la méthode en Géométrie, d'employer une construction qui n'exige, même dans l'exposition théorique, que la ligne droite et le cercle. Celle qui suit satisfait à cette condition.

» Soient a, b, c, d, e, f, g, h, i les neuf points qui déterminent la courbe du troisième ordre, et D la droite passant par le point a, dont il s'agit de trouver les deux autres points d'intersection avec la courbe. Qu'on cherche le point P par lequel passent toutes les cordes que les coniques menées par les quatre points a, b, c, d, et chacune, respectivement, par chacun des autres, e, f,..., interceptent dans la courbe. Ces coniques rencontrent la droite D en des points ε, φ,...; et les droites Pe, Pf,... rencontrent la même droite en d'autres points ε', φ',.... Ces deux séries de points sont homographiques, en vertu de la loi de correspondance anharmonique (*Comptes rendus*, tome XLI, page 1099). Ces deux séries ont donc deux points doubles faciles à déterminer, et qui sont évidemment les points d'intersection de la courbe du troisième ordre par la droite proposée.

» XII. *Trouver la direction des asymptotes de la courbe du troisième ordre déterminée par neuf points.*

» En d'autres termes, mener par un point, pris arbitrairement, les parallèles aux trois asymptotes de la courbe.

» Cette question est un cas particulier de celle ci-dessus (X), où l'on demande de trouver les points d'intersection de la courbe par une droite. Ici la droite est située à l'infini. D'après cela, soit P le point de concours des cordes qu'un faisceau de coniques Σ, Σ', ..., menées par quatre des neuf points donnés interceptent sur la courbe; que l'on ait une conique quelconque, un cercle, par exemple, passant par ce point, et qu'on prenne les cordes interceptées dans ce cercle par les couples de droites menées par le point P parallèlement aux asymptotes des coniques Σ, Σ',...; ces cordes, qui passent par un même point Q, parce que les couples de droites sont en involution, rencontrent, respectivement, les cordes interceptées dans les coniques en des points dont le lieu est une conique qui rencontre le cercle en trois points; et les droites menées du point P à ces points sont les parallèles aux asymptotes.

» XIII. — *Étant données deux courbes du troisième ordre ayant chacune*

un point double ou conjugué, en un même point connu, construire la conique qui passe par les cinq autres points d'intersection des deux courbes.

» Soit O le point dans lequel coïncident les deux points doubles des deux courbes; OM, O*m* les deux tangentes à la première courbe en ce point, et OM', O*m'* les deux tangentes à la seconde. Qu'on mène deux autres droites quelconques formant involution avec ces deux couples; les cordes qu'elles intercepteront dans les deux courbes rencontreront, respectivement, les deux courbes en deux points fixes, et se croiseront en un point variable dont le lieu sera la conique demandée. Cela résulte de ce que ces deux cordes, qui passent par deux points fixes, se correspondent anharmoniquement. (*Comptes rendus,* tome XLI, page 1101.)

» *Observation.* — Le point double de chaque courbe peut être un point de rebroussement; la construction reste la même. Car si les deux tangentes OM', O*m'* coïncident, comme cela a lieu si la seconde courbe a un point de rebroussement, elles forment un rayon double de l'involution, qui n'en est pas moins déterminée. Et de même, si la première courbe a aussi un point de rebroussement.

» XIV. *Connaissant un des cinq points d'intersection de deux courbes du troisième ordre qui ont chacune un point double ou de rebroussement en un même point, construire les quatre autres points d'intersection des deux courbes.*

» Soient P le point d'intersection des deux courbes qui est connu, et O le point où coïncident leurs deux points doubles. Qu'on mène par le point P une transversale qui rencontre les deux courbes en deux couples de points M, *m* et N, *n*; et qu'on mène par le point O les deux couples de droites OM, O*m* et ON, O*n*. Pour une seconde transversale on aura deux autres couples de droites OM', O*m'* et ON', O*n'*. Et de même pour chaque autre transversale. Les couples OM, O*m*; OM', O*m'*; etc., forment une involution (*Comptes rendus,* t. XLI, p. 1101); et de même les couples ON, O*n*; ON', O*n'*; etc. En outre, chaque couple OM, O*m* de la première involution correspond anharmoniquement à chaque couple ON, O*n* de la seconde, parce que l'un et l'autre correspondent anharmoniquement à une même transversale. Il s'ensuit qu'on peut déterminer par la méthode qui sert à construire les racines d'une équation du quatrième degré (*Comptes rendus,* ibid. p. 682), les quatre rayons dont chacun est commun à deux couples correspondants, lesquels passent par les quatre points d'intersection des deux courbes et rencontrent en ces points mêmes les transversales correspondantes aux couples qui ont ces rayons en commun. Ainsi le problème est résolu.

» XV. *Construire les quatre points d'intersection d'une courbe du troisième ordre à point double par une conique qui passe par le point double.*

» Il s'agit de déterminer une seconde conique passant par les quatre points cherchés. A cet effet, par un point fixe P pris sur la courbe du troisième ordre, on mène une transversale qui rencontre la courbe en deux points M, m; et on joint ces points au point double O, par deux rayons OM, Om qui sous-tendent dans la conique une corde Nn. Cette droite rencontre la transversale en un point dont le lieu est une conique satisfaisant à la question. Car les couples de rayons OM, Om appartiennent à une involution et correspondent anharmoniquement aux transversales (*ibid.*, p. 1101); par conséquent les cordes Nn qu'ils interceptent dans la conique passent par un même point et correspondent anharmoniquement à ces couples. Donc elles correspondent anharmoniquement aux transversales, et, par conséquent, rencontrent ces droites en des points situés sur une conique. Ainsi le problème est résolu. »

MÉTÉOROLOGIE. — **M. Le Verrier** *présente un travail fait à l'Observatoire impérial, par* M. Liais, *sur la tempête de la mer Noire, en novembre* 1854; *et il entre à ce sujet dans les détails suivants :*

« On n'a pas oublié l'ouragan qui, le 14 novembre 1854, causa de si nombreux sinistres dans la mer Noire et amena la perte du vaisseau *le Henri IV*. Le même jour, ou à un jour d'intervalle suivant les localités, des coups de vent éclataient dans l'ouest de l'Europe, sur l'Autriche et sur l'Algérie. Le phénomène semblait donc s'être étendu sur une immense surface. Cette circonstance remarquable attira l'attention de notre illustre confrère M. le Maréchal Vaillant, Ministre de la Guerre, qui voulut bien m'écrire en m'invitant à entreprendre l'étude des conditions dans lesquelles s'était produit le phénomène, et en nous assurant de son concours.

» Pour nous mettre en mesure de répondre aux intentions de M. le Maréchal, j'adressai une circulaire aux astronomes et aux météorologistes de tous les pays, les priant de me transmettre les renseignements qu'ils auraient pu recueillir sur l'état de l'atmosphère pendant les journées des 12, 13, 14, 15 et 16 novembre 1854. Je limitais ma demande à ces cinq jours afin de ne pas fatiguer nos correspondants, et parce que mon but était alors uniquement d'obtenir de premières indications à l'aide desquelles il deviendrait possible d'arrêter un plan pour une discussion ultérieure.

» En réponse à cette circulaire, l'Observatoire a reçu plus de deux cent

cinquante envois de documents. Je regrette de ne pouvoir citer ici la liste complète des personnes qui ont eu l'obligeance de nous fournir ainsi des renseignements, et d'être forcé de me borner aux noms de celles qui ont transmis des observations relatives à la surface entière d'un pays : en Angleterre, MM. le capitaine James et Glaisher; en Belgique, M. Quetelet; en Hollande, M. Buys Ballot; en Prusse, M. Dove; en Autriche, M. Kreil; en Suède, M. Aghardt, etc. Nous avons reçu les observations des Indes par l'intermédiaire de M. le Secrétaire de la Société Asiatique, et celles de nos colonies par l'entremise de M. Mestro, directeur des Colonies au Ministère de la Marine.

» Nous avons confié la discussion de tous ces documents au chef de la division météorologique de l'Observatoire, M. Liais, et c'est de son excellent travail que nous allons maintenant rendre compte.

» La simultanéité de coups de vent à l'est et à l'ouest de l'Europe avait, au premier abord, fait croire à la continuité du phénomène. Mais à mesure que les renseignements sont arrivés, on n'a pas tardé à reconnaître que les coups de vent de la France et de la Crimée étaient distincts l'un de l'autre. Dans le centre de l'Europe, à Vienne entre autres, l'atmosphère était calme, le 14 novembre, bien que dans la capitale de l'Autriche le vent fût encore assez fort dans la nuit du 13 au 14. La tempête qui commençait le 14 à Paris, et parvint à son maximum en France et en Angleterre pendant les journées du 15 et du 16 novembre, ne se reliait donc pas d'une manière continue à celle qui sévit en Crimée dans la matinée du 14.

» En recourant à l'ensemble des documents, on voit que les deux tourmentes ne sont pas restées stationnaires, mais qu'elles ont eu un mouvement de translation de l'ouest à l'est. Ainsi la tempête qui a soufflé le 14 sur la mer Noire s'était fait sentir, faiblement il est vrai, en France vers le 11, plus fortement en Autriche du 12 au 13, dans la Transylvanie le 13, et avait enfin, croissant toujours en intensité, atteint la Crimée. De là nous voyons le phénomène se transporter dans le Caucase.

» Il ne faut pas toutefois confondre la marche de la tempête avec celle du vent. La direction du vent a été déterminée dans les stations météorologiques, tantôt à l'aide des girouettes, et tantôt par la marche des nuages. Les directions ainsi obtenues ont presque toujours été différentes; mais ni les unes ni les autres ne semblent avoir de relations directes, ou du moins que l'on puisse reconnaître à l'aide des documents reçus, avec le sens de la marche de la tempête.

» Passons aux indications fournies par les observations barométriques.

» On sait qu'en un même lieu le baromètre oscille continuellement; ces mouvements tenant au déplacement de masses d'air, il en résulte qu'il doit exister dans l'atmosphère des espèces d'ondes ou de vagues caractérisées par un maximum barométrique et jouissant nécessairement d'un mouvement de translation. Les observations ont confirmé l'existence de ces ondes et montré qu'elles ont généralement d'immenses longueurs. Or, M. Liais a pu reconnaître et suivre plusieurs ondes de cette espèce qui, en novembre 1854, ont traversé l'Europe de l'ouest à l'est. Des relevés graphiques exécutés sur des cartes que j'ai l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie, montrent clairement la marche du phénomène. C'est dans ces quelques cartes qu'est venue en définitive se résumer la masse des documents. Cet exemple prouvera aux personnes qui s'effrayent de la multiplicité des matériaux météorologiques, que, par une bonne représentation graphique, ils se réduisentà une forme qui permet d'en tirer des conclusions d'un seul coup d'œil.

» En général, les vagues atmosphériques ne marchent pas isolées. L'intervalle entre deux vagues consécutives forme nécessairement un creux. C'est l'une de ces dépressions qui a passé sur la mer Noire le 14 novembre 1854 au moment du coup de vent. Assez faible d'abord, elle avait traversé l'Espagne et la France du 10 au 11 novembre. Le 12, elle était parvenue dans les provinces danubiennes, et le 13, lors du premier coup de vent mentionné dans le Rapport du commandant du *Pluton*, elle commençait à atteindre la Crimée. Sur tout son parcours, elle ne cessa de s'accroître, et fut accompagnée et suivie immédiatement de coups de vent.

» La vague qui précédait cette dépression était petite et passait le 12 dans le Caucase. La vague qui la suivait était, au contraire, très-forte et se trouvait à la même date sur les côtes occidentales de France. C'est cette dernière vague que les renseignements recueillis par l'Observatoire ont permis de suivre avec exactitude.

» Le 12 novembre, à midi, la trace de l'onde passait sur la côte orientale d'Angleterre, qu'elle coupait vers le 55e parallèle, puis elle se dirigeait au sud-ouest. Vers le 6e degré de longitude, elle se repliait au sud pour couper la Manche de Bristol et la pointe de Cornouailles, traversait la Manche et la Bretagne, et passait à l'embouchure de la Loire, d'où elle se dirigeait en ligne droite vers Narbonne. Elle traversait ensuite la Méditerranée et arrivait sur les côtes d'Algérie qu'elle coupait par *un* degré de longitude ouest. Sur toute cette ligne, la pression barométrique, réduite au niveau de la mer, approchait de 770 millimètres et dépassait même cette limite en quelques points.

» Douze heures plus tard, l'onde se développait sur les côtes de la Hollande et de la Belgique, en passant à l'est du Zuiderzée, se dirigeait sur Lille, passait un peu à l'est de Paris et de Lyon, et entrait dans la Méditerranée près de l'embouchure du Rhône.

» Le 13 novembre, à midi, les renseignements nous permettent de suivre l'onde à partir de l'entrée du golfe de Finlande, d'où elle se dirigeait vers les côtes sud-est de la Suède près de l'île d'Oland; ensuite elle passait à côté de l'île de Rugen, puis un peu à l'ouest de Berlin et de Dresde. Là elle tournait vers l'est et venait couper le 50e parallèle par 13 degrés de longitude est. Puis elle se dirigeait de nouveau vers le sud jusqu'à la rencontre des Alpes sur lesquelles elle se repliait en suivant en partie leurs contours. Enfin elle entrait, aux frontières de France, dans la Méditerranée, où nous cessons de pouvoir la suivre.

» Ainsi, tandis qu'au centre l'onde s'était, en vingt-quatre heures, avancée depuis les côtes de Bretagne jusqu'à Berlin, au sud elle n'avait traversé que la vallée du Rhône et était venue s'arrêter sur la chaîne des Alpes. Ceci explique l'anomalie que présentent les observations de la vallée du Rhône et que nous remarquâmes d'abord dans les renseignements qui nous furent transmis d'Orange par notre savant confrère M. de Gasparin. Le baromètre y resta à peu près stationnaire, le 13 et le 14, pendant qu'il baissait rapidement à Paris.

» A minuit, le 13, l'onde est encore sur la chaîne des Alpes. Elle a cependant franchi la portion qui sépare la France de l'Italie, et elle entre dans la Méditerranée vers le fond du golfe de Gênes. Au nord, elle a dépassé l'embouchure de l'Oder.

» Le 14 novembre, à midi, l'onde passe un peu à l'ouest de Saint-Pétersbourg et court directement vers Dantzick. Là elle se replie vers le sud et va droit aux côtes de Dalmatie, en formant seulement une sinuosité qui la porte un peu à l'ouest et la rapproche de Vienne. Elle traverse la mer Adriatique, coupe la côte d'Italie vers le 13e degré de longitude, et rentre dans la Méditerranée vers le milieu du golfe de Tarente.

» A partir du 14 novembre, à midi, la portion de l'onde qui se trouvait au centre de l'Europe marchait moins vite que ses extrémités. Sa forme rappelle alors celle d'une hyperbole. Le 15, à midi, la branche sud de cette courbe ondule autour des monts Crapacks, atteint Kronstadt et se dirige de là vers le Bosphore. Le 16, à midi, elle a déjà franchi la mer Noire. Nous la voyons dans l'Oural, près de Catherinenbourg, d'où elle se dirige à l'ouest-sud-ouest vers Kalouga. Là, faute d'observations, nous perdons sa

trace; mais elle a dû se replier au sud-est, car nous la retrouvons auprès de Tiflis.

» Si nous effectuons une section dans les ondes, suivant le 45e parallèle, latitude de la Crimée, nous voyons qu'elles s'affaiblissent en traversant le centre de l'Europe, et s'accroissent de nouveau en approchant de la mer Noire. Ainsi, le 12, le maximum s'élevait à 771 millimètres sur les côtes occidentales de France (1); le 13, sur les Alpes, il n'est plus que de 767 millimètres; mais l'onde décroît brusquement comme une vague qui va se briser; le 14, le maximum est descendu à 762 millimètres; le 15, il remonte à 764 millimètres et paraît encore augmenter le 16 en approchant du Caucase. Une autre coupe vers le 49e parallèle montre également que l'onde s'affaiblissait dans le centre de l'Europe.

» La région centrale de l'Europe était plus froide que les portions ouest et est. Sous un même parallèle, la différence entre l'ouest et le centre atteignait même 15 degrés (2).

« Ainsi, dit M. Liais, en terminant, le vent faible accompagnait l'onde » atmosphérique; le vent fort et les grains, la dépression. Probablement » l'action sur les vapeurs, produite par le refroidissement dû à la dimi-

(1) Toutes ces pressions sont ramenées au niveau de la mer.

(2) Après avoir tracé la marche générale de l'onde, M. Liais examine comment se sont opérés les transports des maximum et minimum sur cette onde.

« La ligne, dit-il, qui sépare les points pour lesquels le baromètre monte et ceux pour » lesquels il baisse, ne dépend pas de la valeur absolue de la pression; la ligne isobaro- » métrique, au contraire, n'est pas définie par le mouvement du baromètre, mais uniquement » par sa valeur absolue. Outre ces deux systèmes de lignes, nous en considérerons un troi- » sième, que l'on peut appeler *lignes de transport des ondes*, et qui dépend à la fois de la » valeur absolue de la pression et des mouvements du baromètre. Pour définir ce système de » lignes, il suffit d'avoir égard aux variations de pression sur le sommet d'une onde. Si l'on » suit ce sommet, on y remarque une série d'accroissements et de diminutions de la pres- » sion. Ces différences se transportent en même temps que l'onde. Si l'on réunit par une ligne » la série des points qu'occupe successivement un même maximum ou un même minimum » sur le sommet d'une onde, on aura le système de lignes que nous considérons et qui coupe » les ondes sous des angles variables.

» Sur l'onde du 12 novembre, il existait un maximum dans la Manche. Ce maximum » s'était transporté le 13 novembre, à midi, près de Dresde, et de là il semblait marcher » vers le Bosphore. Sur la même onde du 12 novembre, un minimum existait dans le sud- » ouest de la France. Il s'est transporté près de Vienne en passant au nord des Alpes, et de » là il semblait se diriger vers l'Archipel. Enfin un maximum paraît avoir accompagné l'onde » sur la Méditerranée. Un autre minimum existait sans doute dans le nord, mais l'onde du 12

» nution de pression, n'est pas tout à fait étrangère à ce phénomène. On
» peut aussi attribuer aux vapeurs une action sur l'accroissement d'intensité que la dépression a éprouvée en passant sur la mer Noire. Enfin la différence de température entre le continent et l'Océan a dû aussi exercer une influence. De nouveaux documents, embrassant une plus grande durée de temps, seront nécessaires pour pouvoir démêler l'influence particulière à chacune de ces causes. Il nous faudrait aussi les observations de l'Amérique du Nord, qui ne sont pas toutes parvenues, pour savoir si l'onde a pris naissance sur l'Océan ou sur les côtes d'Europe, ou bien si elle existait déjà sur le nouveau continent.

» L'onde a toujours manifesté une tendance très-marquée à se replier et à s'arrêter sur les montagnes et les élévations du sol. C'est ainsi qu'elle a employé près de vingt-quatre heures à franchir les Alpes. Il y aurait un vif intérêt à tracer un grand nombre d'ondes atmosphériques. Leurs relations avec les aspérités du sol peuvent faire croire qu'elles ont dans chaque localité des formes prédominantes. Il en est sans doute de même des lignes de transport de maxima et minima. Peut-être aussi existe-t-il une certaine périodicité dans la direction des ondes, suivant la saison. Cela semblerait déjà résulter de quelques recherches de M. Quetelet, sur les ondes de juin. Des applications pratiques d'une grande utilité résulteraient alors de ces études. »

» En résumé :

» Les tempêtes du mois de novembre 1854 ont été produites par des vagues atmosphériques qui ont traversé l'Europe de l'ouest à l'est.

» La vague du 14 novembre couvrait toute la longueur de l'Europe.

» Elle a traversé l'Europe en quatre jours environ.

» La direction du météore et sa vitesse n'ont point de relation générale définie avec la direction et la vitesse du vent, non plus que les ondes qui se propagent à la surface d'une eau courante ne dépendent de la direction de cette eau.

» peut, faute d'observations, être prolongée au delà de la côte orientale d'Angleterre. Ce minimum était arrivé le 13 près de l'île d'Oland, il a atteint les côtes de Prusse, aux environs de Dantzick, s'est avancé à l'est jusqu'au 25e degré de longitude, puis de là au sud-est. L'onde semblait donc avoir une tendance à se porter vers la mer Noire et l'Archipel. Malheureusement l'absence complète de documents pour la Turquie, et le petit nombre de ceux de la Russie méridionale qui sont parvenus à l'Observatoire, ne permettent pas de prolonger ces lignes avec certitude. »

» Dans la région occupée par le sommet de la vague, l'atmosphère était assez calme. Les tempêtes correspondaient aux dépressions.

» La dépression postérieure a causé la tempête des 14, 15 et 16 novembre, à Paris.

» La dépression antérieure, faible, le 10, à Gibraltar, assez faible, le 11, à Malte, plus forte, le 12, à Vienne, plus forte encore, le 12 et le 13, à Vienne, Corfou et Kronstadt, s'abat enfin, le 14, sur la mer Noire.

» Et ici se pose une série de questions :

» D'où venaient ces ondes? où s'est produit le phénomène qui leur a donné naissance?

» Leur translation est-elle toujours indépendante de la direction du vent? Leur vitesse de translation offrirait-elle quelque loi dans toutes les conditions?

» L'action de ces ondes ne produirait-elle qu'une oscillation de l'atmosphère, sans translation, et la translation du phénomène serait-elle due au vent moyen?

» Comme on le voit par ce qui précède, malgré la masse des documents déjà réunis, de nouveaux renseignements sont nécessaires. Il a même été impossible, jusqu'à présent, de faire encore usage des observations de l'Inde et des colonies, parce qu'il nous manque les points intermédiaires. Les observations de l'Amérique du Nord, de la Russie méridionale, de la Sibérie, de la Tartarie, de la Grèce ne sont pas toutes parvenues. Quoique nous espérions arriver à combler ces lacunes, nous n'avons pas voulu différer plus longtemps d'entretenir l'Académie des résultats déjà obtenus, pour montrer à nos correspondants que les renseignements qu'ils nous ont transmis n'ont pas été inutiles, et pour leur faire voir, avant d'en réclamer d'autres, la nécessité de nouveaux détails se rapportant à un plus grand intervalle de temps.

» En présence de phénomènes aussi étendus, et devant la généralité desquels disparaissent les petites actions locales, on peut sans doute espérer qu'il sera possible de soumettre à l'analyse les principales circonstances de la transmission, et je vois avec plaisir M. Cauchy faire un geste d'assentiment. Mais, avant d'attaquer mathématiquement cette étude, il faut d'abord bien connaître les conditions du phénomène, et, pour cela, multiplier encore les observations déjà si nombreuses.

» On se demande enfin, en voyant cette transmission régulière de la tempête de novembre, si la présence d'un télégraphe électrique, entre Vienne et la Crimée, n'eût pas pu servir à prévenir nos armées et nos flottes.

En apprenant, à Vienne, que la tempête avait sévi à telle heure sur les côtes de France, à telle heure à Paris, à telle heure à Munich, et toujours en augmentant d'intensité, ne pouvait-on prévoir qu'elle allait atteindre la mer Noire? Nous ne nous dissimulons pas qu'on rencontrera de grandes difficultés pratiques pour arriver à des résultats de cette importance; mais on pourra sans doute parvenir à les lever. L'Observatoire s'en occupe, et prochainement je pourrai soumettre à l'Académie les premières mesures qui auront été prises pour faire progresser cette question. »

ANATOMIE COMPARÉE. — *Note sur l'absence, dans le* Nemoptera Lusitanica, *d'un système nerveux appréciable; par* **M. Léon Dufour.** (Extrait.)

« En attendant que je puisse traiter de toute l'anatomie du *Némoptère*, insecte dont personne jusqu'à ce jour n'a sondé l'organisme, je vais faire connaître un fait négatif qui forme une remarquable exception en entomotomie; je veux parler de l'absence d'un système nerveux appréciable dans le Névroptère sujet de cet écrit.

» Le scalpel m'a permis de constater dans son organisation viscérale les mêmes dispositions anatomiques générales que dans les autres insectes congénères. L'acte respiratoire s'y exécute par des stigmates et des trachées, celles-ci toutes tubulaires et rares, d'où l'on peut induire et une somme de respiration fort médiocre et peu d'énergie des facultés locomotrices. L'appareil digestif y offre un canal alimentaire droit, finement membraneux, avec un jabot, une panse latérale et huit vaisseaux hépatiques à insertions distinctes. L'absence de gésier, organe qui se trouve dans la *Panorpe* et le *Myrméléon*, ainsi que la nature des *contenta* du jabot, permettent d'inférer que le Némoptère suce une nourriture liquide, et qu'il n'est point insectivore comme les deux genres que je viens de nommer. J'ai aussi étudié les organes génitaux dans les deux sexes, et ils ne m'ont présenté, comparativement aux autres genres de ce groupe, que les légères différences qui tiennent au type.

» Par cet aperçu sur l'anatomie et le genre de vie du Némoptère, on voit qu'il partage pour le nombre, la composition et les fonctions des parties, tant externes qu'internes, les attributions physiologiques de l'immense population des Articulés hexapodes. Ainsi il voit, il respire, il marche, il vole, il mange, il digère, il sécrète, il engendre comme tous les insectes. Abordons maintenant le nœud de la question exceptionnelle, le fait négatif dont j'ai parlé.

» L'appareil sensitif, que j'ai étudié dans plus d'un millier d'espèces d'insectes de tous les groupes naturels, consiste en un *cerveau* fournissant les

nerfs des sens, en une *chaîne ganglionnaire* rachidienne, composée de centres nerveux, d'où émanent des paires de *nerfs* symétriques distribuant la sensibilité et la vie dans tous les organes, dans tous les tissus. J'omets à dessein de parler du ganglion isolé de Brandt ou *stomato-gastrique.*

» Disons-le tout d'abord et très-explicitement : le scalpel le plus scrupuleux, les yeux les plus exercés aux recherches microtomiques, la patience la plus éprouvée, n'ont pu constater dans le Némoptère ni cerveau, ni ganglions, ni nerfs. Cette négation d'un appareil organique de premier ordre a de si graves conséquences, qu'il importe de la démontrer par de positifs documents.

» Dans mes premières nécropsies, tout en notant cette absence du système nerveux, je crus que l'étude des principaux viscères avait pu me dérober momentanément les ganglions, et je m'en préoccupai faiblement. Cependant, après avoir coulé à fond la splanchnologie du Némoptère, je me livrai à l'investigation exclusive de son système nerveux, et, prévenu que j'étais que les ganglions étaient forts petits dans quelques Névroptères, et notamment dans l'Éphémère, où j'en avais pourtant compté onze, je redoublai d'attention et de soins. Comme j'avais des sujets à discrétion pour les disséquer, ou vivants ou préalablement éthérisés, je multipliais les ouvertures par les diverses régions du corps. Torturé, c'est le mot, par la reproduction constante de cette cruelle vérité négative, et me défiant du témoignage de mes propres sens, je fis appel aux yeux clairvoyants de mon ami, le professeur Graells, qui assistait à mes dissections. Ils furent aussi malheureux, aussi inhabiles que les miens à découvrir, je ne dis pas un ganglion, mais même un nerf. J'écartelai dans plusieurs sujets le crâne, dans l'espoir que le cerveau, ce point de départ du système nerveux, pourrait me donner la clef de ce labyrinthe d'incertitudes ; mais, au lieu d'un organe circonscrit et à deux hémisphères comme j'étais accoutumé à en trouver, même dans les plus petits insectes, je ne sus apercevoir qu'une exiguë quantité d'une pulpe informe et diffluente. Habitué à constater sans trop de difficultés les grands nerfs cruraux aux points où ils pénètrent dans les membres, je fis plusieurs ouvertures du thorax dans cet unique but, et toujours avec des résultats négatifs.

» J'avais déjà sacrifié à la seule recherche de ce système nerveux introuvable quinze Némoptères, lorsque les événements politiques de Madrid me forcèrent à regagner la France. A peine rentré dans mes foyers, je me remis à l'œuvre. J'y épuisai ma persévérance, mon obstination, tous mes moyens optiques, et toujours, hélas! avec le même insuccès. Je sortis de la lice avec la conscience d'avoir satisfait à toutes les exigences d'un scalpel qui, malgré son long exercice, n'était point encore rouillé, et avec la profonde conviction

qu'il n'existe dans le Némoptère aucune trace *appréciable* de ganglions ni de nerfs, en conservant à ces noms leur acception consacrée. »

ACOUSTIQUE MUSICALE. — *Sur la théorie de la gamme et des accords; par* **M. A.-J.-H. VINCENT.**

« Mais, de ce qu'on peut faire varier ainsi dans l'intervalle d'un comma les notes de l'accord de résolution, pourvu que cet accord soit toujours juste en lui-même, est-ce une raison pour qu'il en soit de même dans des limites plus étendues ? L'induction pouvait autoriser à le supporter, ou, du moins, à en poser la question; mais l'expérience seule pouvait répondre d'une manière péremptoire. Or cette expérience, que M. Delezenne a également faite et contrôlée de bien des manières, a prouvé que la résolution est admissible toutes les fois qu'elle satisfait aux conditions suivantes : 1° de n'être pas contrariée par une tonalité préétablie; 2° de conserver aux parties extrêmes leur marche respective ascendante ou descendante par mouvements contraires; 3° de laisser aux intervalles que chacune d'elles parcourt dans sa marche, une grandeur suffisante pour qu'ils ne cessent pas d'être très-sensibles à l'oreille la moins attentive et la moins délicate; et ce sera donner à ces intervalles une évaluation très-large, que de les porter à deux *commas* ou à un *cinquième de ton* moyen. Mais dans le mouvement contraire des parties extrêmes, chacune d'elles parcourt au moins un demi-ton ou 5 commas; on peut donc, sans cesser de satisfaire aux conditions qui viennent d'être imposées, porter l'accord de résolution au-dessus ou au-dessous de sa position normale, d'une quantité qui peut aller jusqu'à 3 commas (excès de 5 sur 2); ce qui fait un intervalle total de 6 commas pour les limites entre lesquelles peut varier la position d'un accord consonnant appelé par un accord dissonnant qui le précède. Disons plus simplement et plus sûrement que l'accord de résolution peut toujours être porté à un quart de ton et plus, au-dessus et au-dessous de sa position normale dans la gamme vulgaire; et ceci a lieu, non à titre de tolérance de l'oreille, mais au contraire comme fournissant des résolutions essentielles réellement distinctes, et que l'oreille agrée néanmoins parfaitement. Ce résultat, tout singulier qu'il puisse paraître, a pourtant été obtenu, constaté, vérifié, approuvé, par des artistes éminents qui coopéraient aux expériences les plus soignées de l'habile acousticien que nous avons nommé précédemment.

» Pour en revenir aux valeurs doubles de la gamme, comparons-les aux valeurs que fait acquérir aux notes de même nom le système de tempérament égal. Pour cela, prenons les logarithmes acoustiques décimaux des unes et des autres, afin d'avoir, au lieu de valeurs symboliques, les valeurs vraies

des intervalles rapportées au 10[e] de ton moyen ou 60[e] d'octave considéré comme unité, l'*ut* grave étant pris pour point de départ. Nous avons ainsi :

	ut₁	*ré*	*mi*	*fa*	*sol*	*la*	*si*	*ut₂*
Log. ac. décimaux des plus petites valeurs.....		$l\left(\frac{10}{9}\right) = 9{,}12$	$l\left(\frac{100}{81}\right) = 18{,}24$	$l\left(\frac{4}{3}\right) = 24{,}90$	$l\left(\frac{40}{27}\right) = 34{,}02$	$l\left(\frac{5}{3}\right) = 44{,}22$	$l\left(\frac{50}{27}\right) = 53{,}34$	
Des plus grandes valeurs..................	$l(1) = 0$	$l\left(\frac{9}{8}\right) = 10{,}20$	$l\left(\frac{5}{4}\right) = 19{,}32$	$l\left(\frac{27}{20}\right) = 25{,}98$	$l\left(\frac{3}{2}\right) = 35{,}10$	$l\left(\frac{27}{16}\right) = 45{,}29$	$l\left(\frac{15}{8}\right) = 54{,}41$	$l(2) = 60$
Des valeurs tempérées.		10	20	25	35	45	55	

Sur quoi l'on remarquera que, pour chacune des quatre notes *ré*, *fa*, *sol*, *la*, la valeur tempérée est toujours comprise entre les deux valeurs correspondantes, c'est-à-dire entre la valeur principale et la valeur secondaire de chaque note, ce qui (pour le dire en passant) donne, en quelque sorte, une nouvelle sanction au tempérament égal, tandis que, pour le *si* et le *mi*, notes sensibles de l'*ut* et du *fa*, les valeurs tempérées sont plus fortes à la fois que les deux valeurs respectivement correspondantes. D'où il résulte que les nécessités de l'harmonie, en forçant, dans certains cas, les instruments à sons libres à altérer, c'est-à-dire à baisser le *si* et le *mi* (puisque pour ces deux notes les valeurs secondaires tombent au-dessous des valeurs principales), et cela, afin de les mettre en accord avec les autres parties concertantes, ne font qu'ajouter, dans le même sens, à la différence qui les séparait déjà des sons rendus par les instruments à sons fixes construits sur le tempérament égal. Quoique cette différence, ainsi aggravée, n'atteigne pas deux commas ou un cinquième de ton, c'est là une valeur beaucoup trop grande pour que l'oreille puisse la laisser passer inaperçue ; aussi remarque-t-on que les artistes prennent volontiers l'habitude, après avoir fait entendre la note sensible exacte, de s'arrêter à moitié chemin de la distance qui sépare cette note, de la tonique, en partageant ainsi, en quelque sorte, le demi-ton en deux quarts de ton (1), conformément aux procédés suivis par les Grecs dans le genre enharmonique, genre dont nous avons retrouvé l'existence jusqu'au moyen âge (2).

(1) L'expérience prouve que, surtout dans un mouvement lent, les artistes qui ont l'oreille juste, quand on les force à s'écouter eux-mêmes, évitent ce procédé dont l'abus peut dégénérer en vice d'exécution. Quant aux valeurs de ces quarts de ton, si on les déduit du demi-ton $\frac{27}{25}$, ils vaudront $\frac{27}{26}$ et $\frac{26}{25}$; et si on les déduit de $\frac{16}{15}$, ils vaudront $\frac{32}{31}$ et $\frac{31}{30}$, le tout très-approximativement.

(2) Voir la *Revue archéologique*, XI[e] année, p. 362 et suiv..

» Une considération vient encore à l'appui de ce qui précède, savoir : c'est une loi prouvée par l'expérience journalière, et sur laquelle repose la théorie du rhythme musical dont nous n'avons point à nous occuper ici; c'est, disons-nous, une loi de toute mélodie, que le chant doit se composer de sons alternativement forts et faibles; que les premiers sont des stations sur laquelle la voix s'arrête, et qui doivent, par conséquent, se présenter avec des intonations bien nettes, tandis que les autres, nommés pour cela même *notes de passage*, ne sont que des sons transitoires sur lesquels la voix ne fait pas de repos essentiel, et qui ne font que relier les notes de repos qui précèdent et celles qui suivent. Cette loi seule suffirait à rendre raison de l'emploi du quart de ton mélodique employé à diviser en deux parties le demi-ton diatonique ou majeur. Elle suffit également pour expliquer toutes les altérations admises sans que l'oreille s'en trouve blessée, pour les diverses notes des accords transitoires, soit séparément, soit simultanément. C'est de cette source que découle cette foule d'accords dont la multiplicité va presque jusqu'à défier toute nomenclature, et qu'un calculateur oisif peut seul s'attacher à poursuivre. Pour ces sortes de notes, toute valeur est suffisamment juste quand elle manifeste la tendance de la voix vers une intonation donnée. De telles notes ne sont plus les degrés d'une véritable échelle : ce sont (si l'on peut s'exprimer ainsi) des plans inclinés sur lesquels l'intonation peut glisser à loisir (1).

» Ici se trouve, si je ne m'abuse, la justification de cet axiome reçu chez les artistes, qu'entre deux notes naturelles distantes d'un intervalle de ton, le dièse est plus élevé que le bémol. En effet, dans le cas supposé de deux notes transitoires ou altérées, le dièse manifeste une note ascendante, tandis que le bémol caractérise une note descendante. En ce sens donc le principe est vrai; mais il cesse de l'être dès qu'il s'agit, non plus de dièses et de bémols accidentels, non plus de notes de passage, mais de degrés déterminés

(1) Nous croyons qu'il faut renvoyer au même ordre d'idées l'opinion professée par quelques théoriciens, de l'admissibilité du nombre 7 dans la constitution de l'accord de septième de dominante [*sol, si, ré, fa*].

Si les trois premières notes sont représentées par les nombres 4, 5, 6, la quatrième, le *si*, est régulièrement représentée par $\frac{36}{5}$ ou $7+\frac{1}{5}$. L'expérience, d'accord avec le calcul, prouve d'ailleurs que le nombre 7 est trop faible; et si néanmoins l'oreille le tolère, on est autorisé à croire que c'est à cause de la tendance descendante de la note. Nous ne croyons donc pas qu'il y ait aucune raison suffisante pour admettre ce nombre 7 parmi les éléments constitutifs et essentiels de l'harmonie.

et constitutifs des divers tons ou gammes que la musique emploie : c'est une chose que M. Delezenne a démontrée d'une manière incontestable, et qu'un malentendu peut seul permettre de nier. Ainsi (quand on fait, bien entendu, abstraction du tempérament égal), le *fa*$\sharp$, note sensible du ton de *sol*, est plus grave que le *sol*$\flat$ dont *fa*$\natural$ est la sensible, et cela dans les rapports de $\frac{45}{32}$ à $\frac{64}{45}$, ou de 2025 à 2048, ce qui fait $\frac{135}{128}$ pour la valeur commune du dièse et du bémol (1); et il en est de même toutes les fois que le ton dans l'intervalle duquel a lieu l'intercalation est *majeur*.

» *A fortiori* la conséquence est-elle vraie quand le ton est mineur : ainsi le *sol*$\sharp$ est au *la*$\flat$ dans le rapport de $\frac{25}{16}$ à $\frac{8}{5}$, ou de 125 et 128, intervalle supérieur d'un comma à celui de 2025 à 2048 ; et la valeur commune du dièse et du bémol est alors de $\frac{25}{24}$, inférieure d'un comma à $\frac{135}{128}$ (2).

» Jusqu'à présent nous avons toujours raisonné dans l'hypothèse du mode majeur, c'est-à-dire du mode résultant de la division de la quinte en deux tierces, dont l'inférieure ou grave est majeure et la supérieure ou aiguë est mineure ; en renversant l'ordre de ces deux tierces, nous aurons, en regard de la série (A), la série

A'.	*fa*	*la*	*ut*	*mi*	*sol*	*si*	*ré*
	$\frac{8}{15}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{4}{5}$	1	$\frac{6}{5}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{9}{5}$;

d'où, à la place de la gamme majeure (B), nous déduirons la gamme suivante, que nous écrirons dans un ordre inverse pour indiquer qu'elle a une tendance descendante :

(B')	*mi*	*ré*	*ut*	*si*	*la*	*sol*	*fa*	*mi*
	1	$\frac{9}{10}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{8}{15}$	$\frac{1}{2}$.

---

(1) $fa\sharp = \frac{3}{2} \times \frac{15}{16} = \frac{45}{32}$, $sol\flat = \frac{4}{3} \times \frac{16}{15} = \frac{64}{45}$,

$\frac{45}{32} : \frac{64}{45} :: 2025 : 2048$, $\frac{45}{32} : \frac{4}{3} = \frac{3}{2} : \frac{64}{45} = \frac{135}{128}$.

(2) $sol\sharp = \frac{5}{3} \times \frac{15}{16} = \frac{25}{16}$, $la\flat = \frac{3}{2} \times \frac{16}{15} = \frac{8}{5}$, $\frac{25}{16} : \frac{8}{5} :: 125 : 128$,

$\frac{125}{128} \times \frac{81}{80} = \frac{2025}{2048}$, $\frac{25}{16} : \frac{3}{2} = \frac{5}{3} : \frac{8}{5} = \frac{25}{24}$, $\frac{25}{24} \times \frac{81}{80} = \frac{135}{128}$.

Par suite, ce serait à la gamme (B′) qu'il conviendrait de donner le nom de *gamme mineure;* mais un usage différent a prévalu (1).

» Maintenant, si nous voulons prévoir le cas de l'harmonie dissonnante, nous aurons, au lieu de la série (C), la suivante :

(C′) (2)	*ut*	*la*	*fa*	RÉ	SI	SOL	MI	UT	LA	FA	*ré*	*si*	*sol*
	$\frac{6}{5}c$	$\frac{8}{3}c$	$\frac{32}{15}c$	$\frac{9}{5}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{6}{5}$	1	$\frac{4}{5}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{8}{15}$	$\frac{9}{20}c'$	$\frac{3}{8}c'$	$\frac{3}{10}c'$

d'où encore la double gamme

(D′)	MI	RÉ	UT	SI	LA	SOL	FA	MI
	1	$\frac{9}{10}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{8}{15}$	$\frac{1}{2}$
		ré	*ut*	*si*	*la*	*sol*	*fa*	
		$\frac{9}{10}c'$	$\frac{4}{5}c$	$\frac{3}{4}c'$	$\frac{2}{3}c$	$\frac{3}{5}c'$	$\frac{8}{15}c$	

» (On remarquera que toutes ces suites reproduisent les valeurs réciproques de celles que fournit le mode majeur.)

» Au lieu de donner à la gamme (B′) le nom de *gamme mineure,* comme on l'aurait dû avons-nous dit, les modernes l'ont appelée *gamme mixte,* réservant le nom de gamme mineure à une autre gamme établie sur la note *la,* à laquelle conviendrait beaucoup mieux le nom de gamme mixte, d'abord parce que les tierces génératrices de la suite analogue de (A) n'y sont pas alternativement majeures et mineures, et, par suite, toutes les quintes n'y sont pas justes; et en second lieu, parce que la gamme usitée sous le nom de gamme mineure ne s'emploie pas également pure en montant comme en descendant.

» Nous éviterons d'entrer à ce sujet dans des détails qui n'intéressent

---

(1) Voyez, sur les propriétés de cette gamme, et sur plusieurs autres sujets traités dans ce Mémoire, les *Essais sur les principes de l'harmonie,* par J.-A. Serre; Paris, 1753, in-8°; ainsi que les *Observations* du même sur le sujet; Genève, 1763.

(2) En multipliant par $\frac{5}{4}$ tous les nombres de la série (C′), on reproduit identiquement, pour les notes de même nom, les valeurs numériques de la série (C); seulement il faut observer : 1° que le *ré* principal de chacune correspond au *ré* secondaire de l'autre, et réciproquement; 2° qu'un *ut* est remplacé par un *mi,* etc.

nullement la théorie mathématique de la musique (1). Nous devons cependant, pour être complet, mentionner quelques accords primitifs (ou susceptibles d'être entendus sans préparation), introduits par l'emploi de ces gammes mixte et mineure : c'est à savoir que, par imitation d'une propriété de la gamme majeure, on ajoute comme supplément aux gammes de *la* et de *mi*, une *note sensible*, distante d'un demi-ton majeur, au grave, de la tonique, ce qui donne les accords suivants :

[*sol** *si ré fa*], [*ré** *fa la ut*],

dont le premier se nomme accord de *septième diminuée*, et dont le second donne, par son renversement, l'accord si énergiquement appellatif de *sixte augmentée*. Les notes affectées de dièse dans ces deux accords ne peuvent, bien évidemment, être considérées que comme des altérations du mode, puisqu'elles ne trouvent, ni au grave, ni à l'aigu, leur quinte ou leur quarte juste. Quoi qu'il en soit, ces sortes d'accords, grâce à la confusion admise dans la pratique et tolérée par l'oreille entre les degrés chromatiques compris dans l'intervalle des notes successives d'une même gamme; ces sortes d'accords, dis-je, en vertu des aspects multiples sous lesquels ils peuvent être présentés, fournissent un des plus puissants moyens dont le compositeur puisse disposer pour effectuer ce que l'on nomme des *modulations*, c'est-à-dire pour faire passer la mélodie d'une échelle tonale à une autre. En effet : « Toute tierce mineure », dit M. Fétis (2) prenant pour exemple l'accord même de septième diminuée, « sonne à l'oreille comme une seconde » augmentée analogue, sauf l'élévation ou l'abaissement presque insensible » d'une des notes de l'intervalle, en raison de leur destination ascendante » ou descendante ».

» De ce raisonnement d'un maître qui fait autorité dans la matière, il résulte que, par exemple, le *sol** de l'accord peut, dans la pratique, être remplacé par le *la*♭; d'où il suit que la note, ainsi modifiée conformément à l'écriture, au lieu d'avoir une tendance ascendante, en acquerra une descendante, et au lieu de se résoudre sur le *la*, se résoudra sur le sol.

---

(1) Contentons-nous de signaler le caractère essentiellement *diastaltique* et *excitant* de la gamme d'*ut*, résultant de ce que cette gamme paraît manifester une tendance *ascendante*, tandis que la gamme de *mi*, obéissant à une tendance *descendante*, possède un caractère *rémittent* ou *systaltique*. En d'autres termes, la première gamme convient à la joie, et la seconde à la tristesse.

(2) *Traité de l'harmonie*, livre III, chap. 3 : Ordre pluritonique.

» Cette manière de procéder est inattaquable dès que le tempérament égal est admis en principe, et le principe doit recevoir ses conséquences. Or, le tempérament ne donnant en réalité que des approximations, examinons quelle modification intrinsèque doit implicitement subir l'accord proposé quand on y remplace le *sol** par un *la*♭. Pour cela, observons que les notes de l'accord [*sol** *si ré fa*] sont représentées, en prenant le *sol** pour unité, par les nombres. . . . . 1 $\frac{6}{5}$ $\frac{36}{25}$ $\frac{216}{125}$

ou, en nombres entiers, par. 125 150 180 216

ou enfin, en rendant chaque terme cinq fois plus grand, par. 625 750 960 1080

» Cela posé, le *la* aigu, tierce mineure de *fa*, valant alors 1296, dont la moitié est 648, on aura pour valeur des notes du nouvel accord, savoir. 648 750 960 1080
correspondant à. . *la*♭ *si* *ré* *fa*.

» Ainsi, en réalité, le nombre 625 est remplacé virtuellement par 648. Or si l'on prend les logarithmes acoustiques décimaux de ces deux nombres, on trouve

$$\begin{aligned} \mathrm{l}\,(648) &= 560{,}391 \\ \mathrm{l}\,(625) &= 557{,}263 \\ \text{Différence.}\ \ldots &\quad 3{,}128 \end{aligned}$$

pour le logarithme acoustique décimal de la valeur actuelle de l'intervalle *sol** *la*♭. On voit donc que la note a subi une élévation virtuelle de plus de trois commas décimaux (1). Mais il ne faut que deux commas et demi pour faire un quart de ton moyen; et comme le même raisonnement est applicable aux notes *si* et *ré*, on peut dire généralement que les parties extrêmes de l'accord se trouvent, de fait, trop écartées de plus d'un quart de ton, eu égard à la nouvelle tendance qu'on leur suppose. En d'autres termes, la note grave ou les notes graves sont trop graves d'un quart de ton; la note aiguë ou les notes aiguës sont trop aiguës de ce même intervalle; donc,

(1) Voyez encore sur ce point les belles expériences de M. Delezenne. Notez toutefois que j'emploie le comma décimal, tandis que M. Delezenne emploie constamment le comma symbolique $\frac{81}{80}$. Celui-ci correspond en commas décimaux à 1,0753; et réciproquement le second vaut 0,93 du premier à très-peu près.

suivant la prépondérance que l'on voudra accorder aux unes ou aux autres, on pourra remplacer l'accord de résolution sur le clavier ordinaire, quel que soit cet accord, par un autre semblable, mais plus aigu d'un quart de ton (1).

» Nous retombons ainsi sur les propositions déjà émises relativement à l'emploi des marches harmoniques par quarts de ton, et à l'indétermination des accords consonnants susceptibles de succéder aux accords dissonnants. Si la dernière méthode est moins générale, elle nous paraît du moins avoir l'avantage de rattacher la nouvelle harmonie à l'harmonie vulgaire, par des principes empruntés à cette dernière, et familiers aux maîtres qui la professent.

» Nous nous bornerons à l'exemple précédent : il nous paraît suffisant pour montrer que l'emploi des quarts de ton est une conséquence rigoureuse des principes admis aujourd'hui dans la théorie de l'enharmonisme par les professeurs les plus accrédités, et suivis par toute l'école moderne; mais ces principes ne produiront tous leurs fruits que quand on aura reconnu la rigueur logique des conséquences auxquelles ils conduisent, et surtout quand on les aura fait passer dans la pratique.

» Ce résultat étant, ce nous semble, de la plus grande importance pour l'avenir de l'art, insistons un peu pour le mieux faire comprendre en le simplifiant.

» Au lieu de raisonner sur un accord complet de septième, prenons simplement « le quatrième degré mis en rapport avec le septième », c'est-à-dire la *quinte mineure* ou le *triton, élément essentiel et fondamental de la dissonnance*. Or, la tierce mineure ayant pour logarithme acoustique décimal 15,7820, la quinte mineure sera représentée par le double de ce logarithme, ou par 31,5640; et, par suite, le triton le sera par le nombre 28,4360, complément du précédent à 60. Enfin l'excès du premier sur le second, ou 3,1280 (nombre égal à celui déjà trouvé ci-dessus au sujet de la transformation de l'accord de septième diminuée), représentera, en commas décimaux, l'excès de la quinte mineure sur le triton.

» Cela posé, admettons qu'après avoir amené, par une suite harmonique

---

(1) Encore ne tient-on pas compte ici de la bifurcation ou du dédoublement de l'accord

[*sol**, *si*, *ré*, *fa*],

dédoublement qui ajoute encore un comma à la variation facultative de l'accord de résolution.

régulière, la quinte mineure *sol* ré* qui demande une résolution sur la tierce *la ut*, on veuille donner le change à l'oreille et rompre le sens musical, en substituant le triton *la♭ ré* à la quinte mineure *sol* ré*; ce triton exigera sa résolution sur la sixte *sol mi♭*. Or, au moment du passage, l'oreille musicale éprouvera, comme l'expérience le prouve, un soubresaut, que la suite, il est vrai, lui fera bien vite oublier, mais dont la sensation n'en est pas moins réelle, ni la raison difficile à saisir. Quoi qu'il en soit, la partie grave, qui est censée descendre du *la♭*, se trouvant déjà, en quelque sorte, par sa position sur le *sol**, à plus de moitié du chemin, on conçoit qu'en ne lui donnant plus à parcourir que le quart de ton restant, l'oreille s'en tienne pour satisfaite, et trouve même plus de douceur dans cette résolution qui fait ainsi tomber la sixte résultante un quart de ton plus haut que dans le procédé ordinaire.

» Ce n'est pas tout : au lieu de considérer la note grave de l'accord dissonnant dont il s'agit, quinte mineure ou triton, comme étant trop grave d'un quart de ton, rien n'empêche, au contraire, car cela revient absolument au même, de considérer la note aiguë comme étant, relativement à la première, trop aiguë d'un quart de ton; et alors un raisonnement tout semblable au précédent obligera à conclure que la résolution peut se faire, non plus un quart de ton plus haut que dans le procédé ordinaire, mais, au contraire, un quart de ton plus bas, ce qui fait trois résolutions parallèles. »

ZOOLOGIE. — *Sur deux Chevaux sauvages, d'une espèce nouvelle* (Equus hemippus), *donnés par S. M. l'Impératrice à la Ménagerie du Muséum d'Histoire naturelle; par* **M. Is. Geoffroy-Saint-Hilaire.**

« On considérait encore au XVIIIe siècle les genres de Mammifères, remarquables par leur grande taille, comme généralement composés d'un très-petit nombre d'espèces, et pour la plupart même d'une seule. Il semblait que la nature se fût complu à varier seulement les espèces les plus petites, qui sont aussi, comme chacun sait, les plus fécondes. Pour ne pas sortir ici du groupe des Pachydermes de Cuvier, on croyait à l'existence d'un seul Hippopotame, de deux Rhinocéros, de trois Chevaux, d'un seul Tapir, et surtout on n'admettait qu'une seule espèce d'Éléphant, commune à l'Asie et à l'Afrique.

» Nous sommes loin aujourd'hui de ces résultats, si longtemps acceptés par tous les naturalistes. De ces genres, il n'en est pas un qui ne renferme

deux ou plusieurs espèces, à part même celles aujourd'hui éteintes que Cuvier et ses successeurs ont si heureusement restituées à la science. Le genre Éléphant lui-même, ce genre essentiellement *monadaire,* comme l'appelait Bacon, ne fait plus lui-même exception. En 1795, Cuvier et mon père, dans un Mémoire où se trouve aussi la première détermination spécifique de l'Éléphant fossile, démontraient l'existence de deux espèces très-distinctes d'Éléphants, l'une africaine, l'autre indienne (1); et dans ces dernières années, par les travaux de MM. Temminck et Schlegel et du Prince Charles Bonaparte, une troisième, l'Éléphant de Sumatra, a pris place dans la science. Sont-ce les seules qu'il faille admettre? N'y a-t-il qu'un Éléphant en Afrique?

» Le genre Cheval, dont j'ai ici spécialement à m'occuper, a reçu une extension bien plus grande encore. Aux trois espèces anciennement admises, au Cheval proprement dit, à l'Ane et au Zèbre (les deux premiers, asiatiques, réduits dès la plus haute antiquité à l'état domestique; le troisième, africain, et encore sauvage); aux *Equus caballus, asinus* et *zebra,* selon leurs noms linnéens, sont venus s'ajouter, dans le XVIIIe siècle, deux autres Équidés : d'abord, en 1774, l'*Equus hemionus,* l'Hémione ou Dziggetai, décrit par Pallas, qui a cru retrouver en lui le *Mulet sauvage,* l'Ἡμίονος ἄγριος des anciens; puis, quelques années plus tard, le Couagga, *Equus Quagga,* depuis longtemps connu, mais que les naturalistes, et Buffon lui-même, avaient confondu avec le Zèbre. Près de celui-ci s'est encore placée, dans notre siècle, une troisième espèce, moins zébrée que lui, plus zébrée que le Couagga : le Dauw, ou *Zèbre de montagne* de quelques auteurs, établi comme espèce, en 1824, par M. Gray, sous le nom d'*Asinus Burchellii.*

» Ces six espèces, trois africaines et trois asiatiques, les trois premières à pelage zébré, les trois autres à pelage concolore, les seules admises dans le Mémoire spécial que j'ai publié il y a vingt ans sur le genre Cheval, sont encore les seules que reconnaissent la plupart des zoologistes français, allemands et italiens. Mais plusieurs autres ont été successivement proposées en Angleterre et dans l'Inde anglaise, par MM. Moorkroft, Hogdson, Smith et Gray; savoir : les *Equus varius* et *hippagrus,* qui viendraient se

---

(1) Voyez le *Rapport général des travaux de la Société Philomathique*, par M. Silvestre; in-8°; Paris, 1798, p. 106.

Le Mémoire dont M. Silvestre donne ici l'analyse paraît être resté inconnu à la plupart des zoologistes. Par suite de cet oubli, on a souvent attribué à Cuvier seul des résultats qui lui sont communs avec son collaborateur et ami.

placer près du Cheval proprement dit; les *Equus* ou *Asinus Kiang, equioïdes, equuleus, Hamar* et *onager,* qui se grouperaient autour de l'Ane, et les *Equus* ou *Hippotigris antiquorum* et *isabellinus* qui seraient voisins du Zèbre, et presque aussi remarquables que lui-même et que le Dauw, par les bandes alternativement claires et foncées de leur pelage.

» Si l'on devait admettre toutes ces espèces, *proposées,* comme je le disais, mais non *établies* par les zoologistes anglais, le nombre des espèces du genre *Equus* aurait été, depuis vingt ans, plus que doublé!

» La comparaison des deux Chevaux sauvages dont vient de s'enrichir la Ménagerie du Muséum, avec tous les Équidés précédemment décrits ou indiqués, m'a conduit à un résultat auquel j'étais loin de m'attendre. Non-seulement ces chevaux n'appartiennent à aucune des espèces jusqu'à présent bien connues et établies dans la science, mais ils m'ont paru ne pouvoir se rapporter à aucune de celles plus ou moins douteuses ou encore très-imparfaitement décrites qu'ont admises les zoologistes anglais.

» Ces deux Chevaux sauvages, tous deux femelles, et non encore complétement adultes, ont été envoyés par le Vice-Roi d'Égypte, sous le nom d'Onagres, à S. M. l'Impératrice, qui a bien voulu les destiner à la Ménagerie du Muséum. Il suffira de quelques mots pour faire juger de l'intérêt qu'ils présentent pour cet établissement et pour la science elle-même.

» De toutes les espèces bien connues du genre Cheval, une de celles dont ils se rapprochent le plus, est sans nul doute l'Hémione, et on pourrait même les confondre avec cette espèce, si l'on n'avait sous les yeux que des figures ou des descriptions. Heureusement, il n'en est pas ainsi. On sait que la Ménagerie possède depuis plusieurs années des Hémiones, et que cette belle espèce de Solipède y est, depuis son arrivée, l'objet d'expériences de domestication et d'acclimatation qui ont eu un plein succès; car nous avons pu élever nos poulains d'Hémiones, en 1853, 1854 et 1855, comme des poulains ordinaires, et sans les chauffer le moins du monde, même pendant les froids les plus rigoureux (1). Nous avons, en ce moment même, des Hémiones presque de tout âge, et, par conséquent, pour les nouveaux Chevaux sauvages, des termes très-variés de comparaison, en présence desquels il devient facile de saisir d'un coup d'œil et les ressemblances et les différences caractéristiques.

» Les ressemblances sont dans la conformation générale du corps et des

(1) *Voy.* mon Mémoire sur la *Domestication et la Naturalisation des Animaux utiles,* 3e édition; additions au *Rapport général à M. le Ministre de l'Agriculture.*

membres, dans ces heureuses proportions qui font de l'Hémione un animal si puissant et si rapide (1), et surtout dans la coloration générale, qui est aussi *isabelline*, avec crinière et bande dorsale noirâtres. Placés, comme ils le sont aujourd'hui, dans le même parc que les Hémiones, les deux nouveaux venus pourraient être pris de loin pour des Hémiones; mais dès qu'on s'approche, on reconnaît que la tête et les oreilles présentent, chez eux, des proportions très-différentes et très-caractéristiques. La tête est beaucoup plus petite et plus fine, les oreilles beaucoup plus courtes, et, par suite, la physionomie bien moins différente de celle du Cheval proprement dit. Les deux seuls défauts de conformation qu'on ait signalés chez l'Hémione, ne se retrouvent donc pas dans l'espèce nouvellement venue d'Égypte, véritable intermédiaire sous ce point de vue, comme aussi par sa queue garnie en partie de longs poils (2), entre l'Hémione et le Cheval. D'où le nom d'*Hémippe* (*Equus hemippus*) sous lequel elle me semble pouvoir être désignée (3).

» A ces différences caractéristiques, il s'en joint plusieurs autres. La couleur isabelline est plus intense, et couvre, sur une beaucoup plus grande étendue, le corps, la tête et les membres de l'animal. Elle descend, sur le corps, depuis la ligne dorsale jusque vers le bas des flancs, tandis que l'Hémione a les parties inférieures des flancs blanches. De même, à la tête, le museau est blanc sur une moindre étendue que l'Hémione, et le dessous de la gorge est isabelle. Enfin les membres, blancs pour la plus grande partie chez l'Hémione, sont isabelles à la région antérieure chez l'Hémippe.

» La diversité spécifique de l'Hémione et de l'Hémippe, confirmée d'ailleurs par la différence notable de leurs voix, est donc hors de doute.

» L'Hémippe pourrait encore moins être confondu, soit avec le Cheval, si distinct par sa queue à longs crins et par ses quatre châtaignes, et avec les espèces purement nominales qu'on a rangées près de lui; soit avec le Zèbre et toutes les autres Équidés à rayures transversales; soit enfin, parmi les espèces qui se rapprochent de l'Ane, avec celles qui ont les oreilles plus longues encore que l'Hémione. Éliminations après lesquelles il ne reste

(1) *Voy.*, sur la conformation de l'Hémione comparée à celle de l'Ane, un remarquable Rapport de M. Richard (du Cantal), inséré dans le *Bulletin de la Société impériale d'Acclimatation*, tome I, p. 379.

(2) Ce qui l'a fait comparer par quelques visiteurs à la queue du Bardeau.

(3) D'Ἡμί, *demi*, et d'Ἵππος, *cheval*, comme *Hémione* vient d'Ἡμί et d'Ὄνος, âne.

plus à comparer l'*Equus hemippus* qu'à l'*Equus* ou *Asinus Hamar* des auteurs anglais.

» Pour résoudre la question en ce qui concerne celui-ci, il convient de remonter à l'ouvrage dans lequel il a d'abord été figuré et décrit, le célèbre *Voyage* de Ker Porter (1). Son *Wild Ass,* dont on a fait l'*Asinus Hamar*, diffère de l'*Equus hemippus* par un caractère des plus tranchés : il n'y a point de bande dorsale. « *No line whatever rang along* » *his back, or crossed his shoulders, as are seen on the tame species with* » *us.* » En outre, l'animal ressemble à l'Hémione, et non à l'Hémippe, par sa tête, beaucoup plus forte, et par sa queue couverte de poils ras, avec un flocon à la pointe.

» Ces différences, et l'absence elle-même de la bande dorsale dans la figure de Ker Porter, seraient assurément de nulle valeur, si ce voyageur, comme le disent presque tous les auteurs, n'avait vu le *Wild Ass* que de loin, et ne l'avait dessiné que de mémoire. Mais il n'en est nullement ainsi. Pour s'en assurer, il suffit d'achever la lecture du passage, au lieu de s'en tenir, comme on paraît l'avoir fait généralement, aux premières lignes. Il est bien vrai que Ker Porter, s'étant approché, à portée de pistolet, d'un premier individu, l'a laissé échapper. Mais quelques jours après, il a eu, comme il le dit, *la bonne fortune* d'en voir un autre, de l'atteindre et de le tuer; et il a, d'après celui-ci, modifié et complété son dessin et sa description. C'est donc après un examen attentif, et non d'après de vagues et imparfaits souvenirs, que Ker Porter mentionne ce caractère éminemment distinctif : l'absence, non-seulement de la *croix* de l'âne, mais de la bande médio-dorsale. D'où l'on est en droit de conclure que les deux chevaux sauvages de la Ménagerie ne peuvent être non plus rapportés au *Wild Ass of Persia* ou à l'*Equus Hamar*.

» Tels sont les premiers résultats de l'examen que j'ai fait des deux précieux animaux dont S. M. l'Impératrice a bien voulu faire don à la Ménagerie, et qui me paraissent enrichir d'une espèce distincte un des genres les plus remarquables de la classe des Mammifères.

» J'ai à peine besoin d'ajouter qu'en Égypte même on a considéré ces animaux comme des objets rares et du plus grand prix, puisque le Vice-Roi les a jugés dignes d'être envoyés en France et offerts à S. M. l'Impératrice. Ils ne sont pas moins précieux, comme je viens de le montrer, au point

---

(1) *Travels in Georgia, Persia, Armenia, ancient Babylonia.* Londres, in-4°, 1821, tome I, page 459 et suivantes.

de vue de la science, et j'aurai l'honneur d'en entretenir de nouveau l'Académie, dès que j'aurai reçu des renseignements exacts sur l'origine des deux Chevaux sauvages et sur les circonstances de leur capture, faite, selon toute apparence, dans un des vastes déserts qui avoisinent la mer Rouge (1). »

Remarques de **S. A. Monseigneur le Prince Bonaparte** *au sujet de cette communication.*

« Le Prince Charles-Lucien Bonaparte ne pense pas que l'on puisse admettre, malgré l'importance des caractères indiqués, cette nouvelle espèce, avant d'avoir obtenu de nouveaux renseignements sur sa provenance, etc. Des études superficielles n'ont que trop contribué à encombrer le genre *Equus* de Linné, d'espèces nominales, et en ont fait cataloguer jusqu'à quatorze. Le Prince Bonaparte n'en reconnaît que sept véritables : *caballus; — asinus, onager, hemionus; — zebra, burchelli* et *quagga*. Elles se répartissent en trois groupes sanctionnés par la distribution géographique et par la couleur, groupes qui sont pour le moins des sous-genres, des genres même pour ceux qui appliquent ce nom à la division immédiatement supérieure à l'espèce. *Caballus*, L., n'en a qu'une; *Asinus*, Gray, groupe asiatique comme le précédent; et *Hippotigris*, Smith, essentiellement africain, chacun trois.

» C'est évidemment aux Anes, et je crois même à l'*Equus asinus*, L. (*Asinus vulgaris* des modernes), que, malgré la brièveté de ses oreilles, appartient le petit *Equide, Equien* et *Equé* en question. Ces trois noms sont employés pour montrer que les *Solipèdes* forment à la fois une famille, une sous-famille et un grand genre dans le Système du Prince Bonaparte.

» Toutes les étiquettes exposées au public dans notre grand établissement d'Histoire Naturelle ne sont pas exactes. Plusieurs sont loin de montrer la précision scientifique et l'érudition complète de celles dont il reconnaît tirer tant de profit pour son *Conspectus Avium* et ses études sur les

---

(1) J'apprends, au moment même où j'achève la correction de cette feuille, que les deux Hémippes ont été ramenés en France par M. de Bourgoing, écuyer de S. M. l'Empereur. D'après les renseignements que vient de me donner M. de Bourgoing, S. A. le Vice-Roi d'Égypte avait reçu ces animaux du Seraskier Izzet-Pacha, gouverneur de la Syrie, qui les tenait lui-même du chef arabe Athar-Bey. Ils sont originaires, assure-t-on, du désert de Syrie, entre Palmyre et Bagdad.

On n'avait encore vu cette espèce, ni en Égypte, ni même à Damas.

Mammifères et les Reptiles dans les galeries du Muséum. Parmi les premières est celle (au reste déjà condamnée par son savant ami lui-même) d'*Onagre d'Abyssinie*, que porte un véritable *Asinus vulgaris*, Gr., redevenu sauvage en Afrique comme certains chevaux en Amérique. C'est l'Equide asiatique, nommé *Hémione* au Muséum, que le Prince Bonaparte pense être *Asinus onager*, Gray et Pall.

» Il conclut que ni l'un ni l'autre des *Asinus* en question n'étant l'*hemionus* de Pallas (celui des Grecs était le Mulet), s'il se trompait en rapportant l'*hemippus* à l'Ane et l'*hémione* du Muséum à l'*onager*, il faudrait faire une espèce nouvelle de cette dernière, tout aussi bien que de la première, contre laquelle il s'est permis d'élever des doutes devant l'Académie. »

ZOOLOGIE. — *Sur le genre Cheval, et en particulier sur l'Hémione et l'Onagre ; par* **M. Is. Geoffroy-Saint-Hilaire.** (Note en réponse aux observations qui précèdent.)

« Je suis entièrement de l'avis du prince Charles Bonaparte sur la nécessité de rejeter de la science plusieurs des espèces qu'on a, depuis vingt ans, proposées en Angleterre. Telles sont surtout la plupart de celles qu'a prétendu établir M. Hamilton Smith dans le *Naturalist's library*, et dont quelques-unes ne reposent que sur des faits dénués de toute valeur, ou même sur de véritables contes populaires.

» M. le prince Charles Bonaparte a cru devoir adopter les trois genres *Equus* proprement dit, *Asinus* et *Hippotigris*, proposés en Angleterre comme démembrements du genre *Equus* de Linné. A part les espèces polydactyles aujourd'hui éteintes, je ne vois, au contraire, dans la famille des Équidés, avec la grande majorité des naturalistes, qu'un seul genre naturel. La queue entièrement garnie de crins, la ligne dorsale nulle, et l'existence de quatre châtaignes, chez les *Equus;* la queue seulement terminée par un flocon de longs poils, une ligne dorsale plus ou moins distincte, et l'existence de châtaignes aux membres antérieurs seulement, chez les *Asinus;* tels sont les trois caractères d'après lesquels M. Gray a cru devoir, en 1824, scinder en deux genres le groupe des Solipèdes : tous trois m'ont toujours semblé des caractères physiologiquement trop peu importants pour devenir la base de distinctions véritablement génériques. Pour ne citer ici que les deux espèces types, il y a très-loin, sans doute, du Cheval, tel que la culture l'a fait, à l'Ane, surtout à l'Ane dégénéré et rabougri du nord de

l'Europe; mais il ne faut pas oublier que le Cheval sauvage a la tête très-forte, les oreilles beaucoup plus longues et plus pointues que dans les races domestiques; si bien qu'il commence à se rapprocher, par ses formes et sa physionomie, de l'Ane sauvage, et mieux encore de l'Hémione. Ajoutons que la raie dorsale dont M. Gray fait un caractère générique de ses *Asinus*, existe souvent à l'état domestique, chez le Cheval, et manque, au contraire, très-fréquemment chez l'Ane. Elle paraît même manquer aussi, dans l'état de nature, chez une espèce persane décrite et dessinée par Ker Porter, et dont il sera tout à l'heure question.

» Les trois genres d'Equidés proposés par les Anglais ne me semblent donc pouvoir être admis que comme trois sections d'un seul et même genre. Ces sections me paraissent d'ailleurs très-naturelles, et le dissentiment qui existe ici entre le prince Charles Bonaparte et moi, est au fond de peu d'importance, et se rattache, comme lui-même l'a dit, à la diversité de nos vues théoriques sur la constitution des genres zoologiques.

» J'ai maintenant à répondre aux observations du prince Charles Bonaparte sur l'Onagre ou Ane sauvage et sur les Hémiones de la Ménagerie.

» Jusqu'à ces derniers temps, ces mots *Ane sauvage* et *Onagre* avaient toujours été pris indifféremment l'un pour l'autre. Ὄναγρος, d'où *Onagrus* et *Onager*, équivaut à *Asinus ferus*, ou plus littéralement, *campestris*. A ce point de vue, l'animal d'Abyssinie dont M. Delaporte, consul de France au Caire, et M. Degoutin, agent consulaire à Massaouah, ont enrichi la Ménagerie du Muséum, a pu être appelé Onagre; car c'est certainement un Ane sauvage. Il faisait partie d'un de ces troupeaux errant dans les déserts du nord-est de l'Afrique, dont l'existence est déjà indiquée par Elien, et qu'on trouve mentionnés aussi, au XVIe siècle par Léon l'Africain, et au XVIIe siècle par Marmol.

« L'Ane sauvage, dit ce dernier, est gris. Il y en a quantité dans les dé-
» serts de Numidie et de Libye et aux pays circonvoisins. Ils vont si vite,
» qu'il n'y a que les Barbes qui puissent les atteindre. Ils vont par troupes
» en pâture et à l'abreuvoir.... La chair en est fort bonne (1). »

» De nos jours, ces troupeaux ont été revus sur divers points par plusieurs voyageurs, entre autres par M. Caillaud, en Nubie (2); et, pour ajouter à tous les témoignages déjà publiés trois documents inédits, par M. Botta, alors voyageur naturaliste du Muséum, et présentement consul à Jérusalem,

(1) *L'Afrique*, traduction de Perrot d'Ablancourt, 1667, t. I, p. 53.

(2) *Voyages à Méroé et au fleuve Blanc*, t. II.

par M. Trémaux, architecte, lauréat des concours de l'Académie des Beaux-Arts, et par M. Guizillos, patriarche copte en Abyssinie.

» Le premier a vu en troupes, au Sennaar, une multitude d'*Anes sauvages,* bien distincts, d'après les renseignements qu'il a recueillis, d'autres animaux désignés sous le nom de *Chevaux sauvages,* qui habiteraient de l'autre côté de la mer Rouge, en Arabie (1). Le second, se trouvant, en 1848, en Nubie, désert de Naga, a vu passer près de lui plusieurs *Anes sauvages* ou de *chasse* (*Homar Seed*), ainsi qu'on les nomme dans le pays; ils avaient le pelage d'*un gris un peu pâle* et les oreilles étaient plus longues que celles de l'Hémione, moins que celles de l'Ane domestique (2). Enfin M. Guizillos, qui a passé six ans en Abyssinie, y a aussi constaté l'existence « d'*Onagres* courant dans les montagnes par innombrables troupeaux (3). » C'est de l'un d'eux que vient l'Ane sauvage de la Ménagerie.

» Il n'y a donc aucun doute que l'Ane sauvage existe sur divers points de l'Afrique septentrionale et orientale, en troupes plus ou moins nombreuses, et dont l'origine se perd dans l'antiquité. Ce qui, sans doute, ne suffit pas pour prouver que ces animaux, désignés de tout temps sous le nom d'*Anes sauvages* ou d'*Onagres,* représentent l'espèce asine dans son état primitif et dans sa patrie originelle : question trop complexe et trop difficile pour être ici discutée incidemment; mais ce qui semble complétement justifier l'application que les naturalistes du Muséum ont faite du nom d'*Ane sauvage* ou *Onagre* à la race asine qui habite de temps immémorial les parties désertes et montagneuses du nord-est de l'Afrique.

» La dernière question abordée par M. Ch. Bonaparte, celle qui concerne les Hémiones de la Ménagerie, a été déjà traitée à plusieurs reprises dans le même sens par M. Walker, à Calcutta, et par MM. Wiegmann, Schinz, et surtout M. Wagner, en Allemagne.

» L'illustre Pallas a décrit en 1774, sous le nom d'*Equus hemionus*, un Équidé dans lequel il a cru reconnaître l'Ἡμίονος, le *Mulet sauvage* des anciens, et, en 1777, une autre espèce voisine de la première, qui serait,

(1) Note communiquée par M. Florent Prévost.

Ces *Chevaux sauvages* pourraient bien être des Hémippes. Le nom sous lequel ils ont été désignés semble, en effet, indiquer des animaux à oreilles comparativement courtes.

(2) D'après des renseignements que M. Trémaux a bien voulu me donner en 1849, au retour de son voyage d'Afrique.

(3) Extrait d'une Lettre de M. Delaporte, en date du 15 juin 1855, au sujet de l'Ane sauvage d'Abyssinie, Lettre d'où il résulte que cet Ane, pris dans un des troupeaux dont parle M. Guizillos, a été amené directement d'Abyssinie en Egypte par M. Degoutin.

suivant lui, « l'*Ane dans son état sauvage* ou le véritable *Onagre* des an-
» ciens ». C'est ainsi que Pallas lui-même le désigne dans le titre de son Mémoire, publié, en français, dans les *Acta Academiæ scientiarum Petropolitanæ* (1).

» Dans ces Mémoires et dans plusieurs autres de ses ouvrages (2), Pallas a donné de ces deux animaux une histoire pleine d'intérêt et une description exacte; mais, nulle part, il ne s'est attaché à faire nettement ressortir les différences spécifiques de l'un et de l'autre. De là des difficultés qu'on ne saurait faire entièrement disparaître, tant qu'on ne possédera pas, au défaut des types mêmes de Pallas, des individus pris dans les mêmes contrées, et qui les représentent exactement. Et de là aussi, les doutes que le Prince Charles Bonaparte vient de porter devant l'Académie.

» C'est M. Frédéric Cuvier qui, le premier, en 1823 (3), a rapporté à l'*Equus hemionus* de Pallas le Solipède indien, si connu aujourd'hui sous le nom d'Hémione; et la détermination de notre savant confrère a été et est encore très-généralement admise en France et en Angleterre, les deux pays, assurément, où l'Hémione de l'Indoustan est le mieux connu. Selon MM. Walker, Wiegmann, Schinz et Wagner, ce beau Solipède ne serait, au contraire, que l'Onagre de Pallas, et leur opinion vient d'être reprise, mais avec de justes réserves, par le Prince Charles Bonaparte.

» Pour répondre complétement à mon savant confrère, il faudrait entrer dans des détails trop étendus pour trouver place dans cette discussion improvisée, et d'ailleurs peu intelligibles sans le secours de figures. Je dirai toutefois que nos Hémiones ont la taille élevée et les belles proportions de l'Hémione de Pallas; qu'ils ont les oreilles de même longueur que celui-ci, moindres que chez l'Ane. Ils ont, caractère sur lequel insiste Pallas, cette large ouverture des naseaux, cette « partie saillante du cartilage des narines » qui rapproche l'Hémione du Cheval, et, selon Pallas, manque à l'Onagre. Ils ont aussi le beau pelage isabelle de l'Hémione de Pallas, avec les parties inférieures blanches. L'Onagre est en partie, lui aussi, de couleur isabelle, mais sur une beaucoup moindre étendue; si bien que la couleur

---

(1) Ann. 1787, part. II, p. 258. Pour le Mémoire sur l'Hémione, voyez les *Novi Comment.* de la même Académie, t. XIX, p. 394.

(2) Dans ses *Voyages*, sa *Zoographia rosso-asiatica*, et surtout ses *Neue nordlich Beytræge*, t. II, p. 1 et 22.

(3) *Histoire naturelle des Mammifères de la Ménagerie*, livre XL; d'après une description et une figure, envoyées de l'Inde par M. Duvaucel.

dominante n'est plus, chez lui, l'isabelle, mais, selon l'expression de Pallas, « le blanc argentin. » Cette couleur s'étend le long du dos, audessous de la bande noirâtre, et encadre complétement l'isabelle des parties latérales; chez l'Hémione, au contraire, la couleur isabelline, la croupe exceptée, monte jusqu'à la raie noirâtre. Enfin chez l'Onagre de Pallas, le mâle porte la *croix* si connue chez l'Ane : cette croix n'existe nullement ou n'est représentée que par de simples vestiges chez les Hémiones de l'Indoustan (1) comme chez ceux que Pallas a observés en Mongolie. Ce caractère est d'ailleurs loin d'avoir l'importance qu'on lui a attribuée.

» Si M. Frédéric Cuvier s'était trompé, si l'Hémione de l'Indoustan, et particulièrement du Cutch, n'était pas, comme il l'a pensé, identique avec l'Hémione de la Mongolie, encore moins le serait-il, d'après toutes les différences que je viens d'indiquer, avec l'Onagre de la Tartarie; soit que l'on doive reconnaître avec Pallas dans cet Onagre « l'Ane à l'état sauvage »; soit, ce qui est bien plus vraisemblable, qu'il constitue une espèce distincte, déjà admise par quelques auteurs, mais sous un nom impropre, celui d'*Equus onager*, qui tendrait à perpétuer la confusion entre l'Onagre de Pallas et le véritable Onagre ou l'*Equus asinus ferus*.

» C'est par suite de cette confusion que plusieurs auteurs ont été jusqu'à prendre pour l'Onagre ou Ane sauvage, par conséquent, à considérer comme la souche de nos Anes domestiques, l'espèce qu'on voit représentée en ce moment, dans les galeries et à la Ménagerie du Muséum, par une si belle suite d'individus des deux sexes et de tout âge. Les arguments qu'on a cru pouvoir invoquer en faveur de cette opinion, et que vient encore de reproduire M. Wagner, sont, les uns tirés de quelques caractères de coloration, un autre de la voix de l'Hémione. Les premiers sont de trop peu de valeur pour que je m'arrête ici sur eux, et le dernier est fondé sur une erreur de fait contre laquelle j'avais cependant, dès 1835, prémuni les zoologistes : le *braire* de nos Hémiones indiens, si l'on veut se servir pour eux de ce mot, diffère considérablement du *braire* de l'Ane, soit domestique, soit sauvage.

» Il peut donc y avoir lieu, dans l'état actuel de la science, de se demander si l'Hémione de Frédéric Cuvier est le même que celui de Pallas, ou s'il doit devenir le type d'une espèce distincte, comme M. Charles Bonaparte est porté à le croire; mais ce que je crois pouvoir affirmer, c'est qu'il n'est pas l'*Equus asinus onager* de Pallas, et encore moins l'Ane primitif. »

---

(1) Du moins chez tous les individus dont la détermination spécifique est certaine. On ne sait pas encore exactement à quelle espèce appartenait le Solipède du Jardin zoologique de M. Cross, que j'ai mentionné en 1835, mais non *de visu*, et qui a été considéré comme un Hémione portant la croix de l'Ane.

SCIENCES NATURELLES. — *Histoire générale des Règnes organiques; par* **M. Is. Geoffroy-Saint-Hilaire.**

« M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, qui, l'année dernière, avait présenté à l'Académie le premier volume de cet ouvrage, lui fait hommage de la première partie du second, qui a pour sujet l'étude générale des *Règnes de la nature.* L'auteur indique sommairement les principales questions, traitées dans ce demi-volume.

» Ces questions sont les suivantes :

» 1°. Étude historique de la conception générale des règnes de la nature, des vues des alchimistes sur le *nombre ternaire,* les *trois rois* et les *trois règnes* ou *royaumes,* et de celles des naturalistes de l'antiquité, de la renaissance scientifique et des dix-septième, dix-huitième et dix-neuvième siècles, sur les *deux empires,* et sur les *deux, trois, quatre, cinq, sept* et *huit* règnes de la nature : combinaisons qui toutes ont eu et ont même encore des partisans.

» 2°. Examen des caractères communs au règne végétal et au règne animal, et des conditions les plus générales de l'organisation et de la vie.

» 3°. Examen des caractères généraux assignés depuis Aristote au règne végétal et au règne animal, et de ceux qu'on a attribués au prétendu règne *psychodiaire, plantanimal* ou *amphorganique.*

» 4°. Exposé et discussion des vues émises sur la classification de l'Homme, tour à tour considéré par les auteurs comme une *espèce,* un *genre,* une *famille,* un *sous-ordre,* un *ordre* de Mammifères, comme une *classe* distincte dans le règne animal, et comme le *règne* suprême de la nature; le *règne humain* de quelques naturalistes et physiologistes français et allemands, et principalement de M. Serres; le règne *moral, hominal* ou *social,* comme l'ont aussi appelé plusieurs philosophes et théologiens de notre siècle.

» 5°. Comparaison de l'Homme avec les Mammifères supérieurs, et particulièrement avec les Primates dits *anthropomorphes,* au point de vue des caractères organiques par lesquels il ressemble à ces animaux; de ceux par lesquels il s'en rapproche, et de ceux qui, au contraire, l'en séparent nettement, et l'en éloignent, même sous le rapport purement physique. »

M. Pouillet fait hommage à l'Académie de la septième édition de ses *Éléments de Physique et de Météorologie,* et indique sommairement les

principales additions qu'il y a introduites, surtout en ce qui se rapporte à l'optique et à l'électromagnétisme.

RAPPORTS.

Rapport sur un procédé de gravure en relief sur zinc, par **M. Joseph Devincenzi.**

(Commissaires, MM. Chevreul, Séguier, Becquerel rapporteur.)

« L'Académie a renvoyé l'examen de ce procédé, que l'auteur nomme *électrographie,* à une Commission composée de MM. Chevreul, Séguier et moi, laquelle m'a chargé de faire connaître le résultat de ses expériences.

» La zincographie, ou l'art de dessiner sur zinc pour tirer ensuite des épreuves, date déjà d'un certain nombre d'années. En Angleterre et en Allemagne on a substitué en partie, depuis longtemps, le zinc à la pierre dans la lithographie; en France, cette substitution n'a pas été adoptée. M. Devincenzi, désirant obtenir avec le zinc des planches gravées en relief pouvant servir à la typographie, s'est arrêté, après bien des essais, au procédé que nous allons décrire. Mais auparavant, nous dirons que M. L-P. Dumont s'était occupé postérieurement à M. Devincenzi d'un procédé entièrement différent de celui qui nous occupe dans ce moment. Le procédé de M. Dumont consiste à dessiner sur une planche de zinc avec un crayon insoluble de son invention, ou avec le crayon ou l'encre lithographique, puis à liquéfier la matière grasse du dessin en chauffant légèrement, à répandre ensuite sur la planche une poudre composée de résine, de poix de Bourgogne et de bitume, d'enlever avec le souffle la portion de poudre qui n'a pas adhéré, et faire chauffer de nouveau pour fixer celle qui recouvre le dessin. La planche ainsi préparée est plongée dans un bain de sulfate de zinc, et mise en communication avec le pôle négatif d'une pile, tandis que le liquide est en relation avec le pôle positif. On obtient ainsi un relief qui lui sert à former un moule en gutta-percha, avec lequel il obtient une planche en relief par la galvanoplastie.

» Le procédé de M. Devincenzi est différent du précédent. On prend une planche de zinc ordinaire, dont la surface a été grenée préalablement avec du sable tamisé, et l'on dessine dessus avec du crayon ou de l'encre lithographique; on la passe ensuite dans une décoction légère de noix de galle, puis à l'eau de gomme afin de prédisposer les portions de zinc qui ne sont

pas recouvertes du dessin à ne pas prendre le vernis dont il sera parlé ci-après. On lave avec de l'eau, puis on enlève le crayon ou l'encre avec de l'essence de térébenthine, comme on le fait dans la préparation de la pierre lithographique. Ces opérations faites, on humecte la planche, et on y applique avec un rouleau un vernis composé d'asphalte, d'huile de lin lithargiée et de térébenthine, auquel on ajoute ensuite de l'essence de lavande. Le vernis s'attache uniquement aux portions recouvertes de crayon ou d'encre. On laisse sécher pendant douze à quinze heures; on passe sur la planche une brosse trempée dans une très-faible dissolution d'acide sulfurique pour décaper la surface non recouverte de vernis, et on la plonge ensuite dans une dissolution de sulfate de cuivre marquant 15 degrés, en même temps qu'une planche en cuivre de même dimension est placée parallèlement à 5 millimètres de distance et mise en communication avec l'autre au moyen d'une baguette de cuivre. La partie du zinc non recouverte de vernis est attaquée chimiquement par la dissolution du sulfate de cuivre, et électrochimiquement par l'action du couple voltaïque, tandis que la dissolution n'a aucune action sur le vernis. On retire de minute en minute la planche de zinc pour enlever le cuivre déposé, et au bout de quatre à huit minutes le relief est suffisant pour le tirage typographique d'un très-grand nombre d'épreuves.

» Votre Commission, ayant voulu se rendre compte par elle-même de toutes les opérations qui viennent d'être décrites, a prié notre excellent artiste, M. Chatillon, de vouloir bien dessiner sur une planche de zinc grenée un sujet quelconque bien terminé afin de nous assurer que les traits les plus délicats ainsi que les demi-teintes étaient reproduits par ce procédé de graver. Il s'est rendu à notre désir et a dessiné le portrait du Pérugin d'après Raphaël, en y faisant des traits extrêmement fins devant servir de lignes de repère. Nous avons fait subir à la planche par M. Devincenzi, et en notre présence, toutes les préparations décrites, et le tirage a ensuite été fait par M. Plon, que nous lui avons indiqué. Toutes les épreuves obtenues ont été la reproduction parfaite du dessin, comme M. Chatillon l'a reconnu lui-même, ainsi que vos Commissaires; les lignes de repère à peine visibles ont été retrouvées.

» Une épreuve restait à faire; nous l'avons tentée. Le zinc étant attaqué directement par la dissolution de sulfate de cuivre, il pouvait se faire que l'action électrochimique ne fût pas indispensable; en conséquence, nous avons invité l'auteur à se borner à plonger pendant six minutes, c'est-à-dire pendant le même temps que l'autre, une planche de zinc, dessinée et pré-

parée de la même manière, dans une dissolution de sulfate de cuivre marquant 15 degrés, et à faire le tirage. Les épreuves obtenues n'ont pas été satisfaisantes; les contours du dessin n'étaient pas nets, et plusieurs parties n'étaient pas rendues. Nous avons reconnu ainsi la nécessité de faire intervenir, comme le pratique l'auteur, l'action d'un couple voltaïque, qui creuse davantage et plus uniformément sans altérer aucunement le dessin de l'artiste. M. Devincenzi a fait tirer huit cents épreuves de la tête du Pérugin. Avec d'autres planches, il a imprimé trois mille épreuves, les dernières étant aussi belles que les premières. Il pense que le zinc, présentant plus de résistance que l'alliage des clichés, composés de plomb et d'antimoine, permettra de tirer au moins autant d'épreuves que ces derniers.

» Le procédé de gravure en relief, dont nous venons de rendre compte à l'Académie, remplit donc le but que s'est proposé M. Devincenzi, savoir de remplacer la gravure sur bois par la gravure sur zinc. Dans la gravure sur bois, il faut un dessinateur et un graveur, dans l'autre il ne faut qu'un dessinateur. En comparant ce procédé avec la lithographie sur pierre ou sur zinc, on y trouve ce grand avantage, savoir que le tirage est très-considérable et peu dispendieux, tandis qu'il est très-limité et cher en lithographie.

» Votre Commission, pénétrée de l'importance pour les arts de la découverte du procédé de M. Devincenzi, vous propose d'insérer dans le *Recueil des Savants étrangers* le Mémoire dans lequel l'auteur a décrit son procédé. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

L'Académie reçoit un Mémoire destiné au concours pour le grand prix des Sciences physiques qui doit être décerné en 1856. (Question concernant l'évolution des Infusoires.)

Ce Mémoire, inscrit sous le n° 2, est réservé pour la future Commission.

Une analyse du Mémoire adressé pour le même concours par M. **Gros**, de Moscou, et mentionné au *Compte rendu* de la séance du 17 décembre, est réservée, ainsi qu'un opuscule de l'auteur sur le même sujet, à l'examen de la future Commission qui aura à examiner si l'obligation imposée aux concurrents, de ne point faire connaître d'avance leur nom, doit être considérée comme un motif d'exclusion relativement à M. Gros, qui paraît avoir ignoré cette clause du programme.

M. **Morel** adresse au concours pour le prix de Médecine et de Chirurgie de 1856, un travail intitulé : *Mémoire sur la formation des dégénérescence dans l'espèce humaine.* Ce Mémoire est accompagné, conformément à une condition imposée aux auteurs pour ces sortes de concours, d'un résumé indiquant les parties que l'auteur considère comme neuves ou sur lesquelles il désire appeler particulièrement l'attention. Les questions principales traitées sont les suivantes : 1° Que faut-il entendre par dégénérescence? 2° caractères distinguant les dégénérescences des variétés naturelles dans l'espèce; 3° action des causes dégénératrices; 4° classification des êtres dégénérés; 5° conditions générales du traitement.

(Réservé pour la future Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. **Rouget** présente pour le même concours des *Recherches anatomiques et physiologiques sur les appareils érectiles.*

(Réservé pour la future Commission.)

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Mémoire sur l'intégration des équations différentielles au moyen des fonctions elliptiques; par* MM. **Briot** *et* **Bouquet**.

(Commissaires, MM. Cauchy, Liouville, Binet.)

« Dans un Mémoire, qui a eu l'honneur d'obtenir l'approbation de l'Académie, nous avons développé une méthode générale pour étudier les propriétés des fonctions définies par des équations différentielles.

» Nous avons appliqué cette Méthode aux équations différentielles de la forme

$$F\left(u, \frac{du}{dz}\right) = 0,$$

dans lesquelles F désigne un polynôme entier entre la fonction u et sa dérivée $\frac{du}{dz}$, du degré m par rapport à cette dernière, et ne contenant pas la variable z.

» Nous démontrons d'abord qu'à chaque valeur de u correspondent m valeurs de z, augmentées de multiples quelconques de certaines périodes $\omega, \omega', \ldots$.

» Nous démontrons ensuite que, si à chaque valeur de la variable z correspondent un nombre limité de valeurs de la fonction u, l'intégrale est la racine d'une équation algébrique, entière entre u et une quantité qui est,

ou la variable indépendante z elle-même, ou la fonction circulaire $tang\frac{\pi z}{\omega}$, ou la fonction elliptique $sin\,am(gz)$ ou $\lambda(z)$.

» Lorsque l'intégrale est monodrome, c'est-à-dire n'a qu'une valeur pour chaque valeur de la variable, elle est, ou une fraction rationnelle, ou une fonction monodrome simplement périodique, ou une fonction monodrome doublement périodique. Dans le premier cas, l'intégrale est le quotient de deux polynômes entiers en z, l'un du degré m, l'autre du même degré au plus. Dans le second cas, l'intégrale s'exprime par une fraction rationnelle en $tang\frac{\pi z}{\omega}$. Dans le troisième cas, par une fraction rationnelle entre la fonction elliptique $\lambda(z)$ et sa dérivée $\lambda'(z)$, ainsi qu'il résulte d'un beau théorème de M. Liouville.

» Nous nous occupons spécialement, dans ce premier Mémoire, des équations différentielles qui admettent des intégrales monodromes. Nous donnons d'abord les caractères très-simples par lesquels on reconnaît, à l'inspection de l'équation différentielle, si l'intégrale est monodrome; et ensuite nous disons comment on distingue à quelle catégorie elle appartient.

» Cette étude directe de l'équation différentielle a une grande importance; elle nous donne d'abord les propriétés fondamentales de la fonction intégrale; elle en détermine la nature; elle nous permet, en outre, d'effectuer l'intégration, telle qu'on l'entend habituellement, c'est-à-dire d'exprimer la fonction intégrale au moyen des signes convenus, lorsque cela est possible. Nous trouvons la forme de l'expression, et nous en calculons ensuite les coefficients. Ces coefficients sont de deux sortes : ceux qui entrent dans la composition de l'expression et ceux qui servent à définir la fonction circulaire tang $\frac{\pi z}{\omega}$ ou la fonction elliptique $\lambda(z)$. Nous obtenons les premiers au moyen d'équations du premier degré. Lorsque l'intégrale est simplement périodique, la constante ω, qui entre dans la fonction circulaire, est fournie immédiatement par l'équation différentielle. Lorsque l'intégrale est doublement périodique, les deux constantes, qui définissent la fonction elliptique, sont données par des équations algébriques d'un degré plus ou moins élevé.

» Dans un précédent Mémoire, nous avons étudié les équations différentielles binômes de la forme

$$\left(\frac{du}{dz}\right)^m = f(u),$$

qui rentrent, comme cas particuliers, dans les équations différentielles dont

nous nous occupons aujourd'hui. Nous avons appliqué ces principes à un grand nombre d'équations plus compliquées.

» Voici quelques-uns des exemples que nous avons traités.

» L'équation différentielle

$$\left(\frac{du}{dz}\right)^3 + 3(u-2)^2\left(\frac{du}{dz}\right)^2 + \frac{243}{16}(u-1)^2(u-2)^4 - 4(u-2)^6 = 0$$

admet une intégrale rationnelle

$$u = \frac{z + \frac{9}{2}z^2 - \frac{9}{4}z^3}{1 + \frac{1}{2}z + \frac{9}{4}z^2 - \frac{9}{8}z^3}.$$

» L'équation différentielle

$$\left(\frac{du}{dz}\right)^3 - \left(\frac{du}{dz}\right)^2 - \frac{4}{27}(1 - 2u^2 + 2u^3)^2 + \frac{4}{27} = 0$$

admet une intégrale monodrome, simplement périodique, ayant pour expression

$$u = \frac{\frac{\omega}{\pi}\operatorname{tang}\frac{\pi z}{\omega}\left(1 + \operatorname{tang}^2\frac{\pi z}{\omega}\right)}{1 + \frac{\omega}{\pi}\operatorname{tang}^3\frac{\pi z}{\omega}},$$

la période ω étant égale à $3\sqrt{3}\frac{\pi}{2}\sqrt{-1}$.

» Les équations différentielles

$$\left(\frac{du}{dz}\right)^3 + 3\left(\frac{du}{dz}\right)^2 + u^6 - 4 = 0,$$

$$\left(\frac{du}{dz}\right)^3 - 3\left(\frac{du}{dz}\right)^2 - 2(u^2-1)^2 + 4 = 0,$$

$$\left(\frac{du}{dz}\right)^3 + 3u^2\left(\frac{du}{dz}\right)^2 - (u^2-1)^2 - 4u^6 = 0,$$

$$\left(\frac{du}{dz}\right)^5 + (u^2-1)\left(\frac{du}{dz}\right)^4 - \frac{4^4}{5^5}(u^2-1)^4u^2 = 0,$$

admettent pour intégrales des fonctions monodromes doublement pério-

diques, ayant pour expressions

$$u = \frac{\frac{\lambda^2}{2g} - \frac{g\lambda}{2} + \frac{\lambda'}{2}}{\lambda}, \quad \frac{1}{g^2} = 3 + 2\sqrt{3}, \quad k = (2 + \sqrt{3})\sqrt{-1},$$

$$u = A\lambda^3 + B\lambda + C\lambda\lambda',$$

$$u = \frac{A\lambda^3 + B\lambda + C\lambda\lambda'}{1 - h^2\lambda^2},$$

$$u = \frac{A\lambda^4 + B\lambda^2 + C + (D\lambda^2 + E)\lambda'}{\lambda(1 - h^2\lambda^2)},$$

les constantes ayant des valeurs qui ont été calculées.

» Dans tous ces exemples, afin de fixer les idées, nous avons supposé que, la variable partant de $z = 0$, la fonction a la valeur initiale $u = 0$, et la dérivée la valeur correspondante $\frac{du}{dz} = 1$.

» Ces derniers exemples ne nous paraissent pas facilement intégrables par les moyens connus jusqu'à présent. »

ORGANOGRAPHIE VÉGÉTALE. — *Observations sur les analogies et les différences qui existent entre le faux-bulbe des Ophrydées (ophrydo-bulbe), le faux bulbille des Ficaria, et les bourgeons à racines charnues des Aconitum; par* M. E. GERMAIN DE SAINT-PIERRE.

(Renvoi à l'examen de la Section de Botanique.)

« J'ai fait connaître (janvier 1852) dans les termes suivants (1) le corps charnu reproducteur des *Ficaria*, connu sous le nom de bulbille : « Chez une variété fort curieuse d'une plante commune : le *Ficaria ranunculoides*, les tiges aériennes émettent à l'aisselle des feuilles, des corps reproducteurs charnus d'une structure anomale qui ont été désignés sous le nom de bulbilles. Ces organes se détachent spontanément ou deviennent libres à l'époque à laquelle la tige de cette plante herbacée se détruit, et chacun d'eux donne naissance à un individu distinct. »

» Chez les bulbilles proprement dits, la masse est constituée par un bourgeon à feuilles charnues dont les racines ne se développent qu'après l'épuisement de la tige mère. Chez les bulbilles du *Ficaria*, la masse charnue est

(1) Bulletin de la Société Philomathique ; séance du 3 janvier 1852 : *De la nature des corps reproducteurs désignés sous le nom de* BULBILLES.

au contraire constituée dès le principe par la racine ovoïde d'un bourgeon dont la partie correspondante aux feuilles occupe un point très-restreint et est en quelque sorte latente ou rudimentaire jusqu'à l'époque de la germination.

» Dans le courant de la même année (1), M. le Dr Clos écrivit dans un Mémoire intitulé *Etude organographique de la Ficaire*, que je considérais comme un *bourgeon* cet organe, regardé par d'autres observateurs comme une racine, et insista sur la différence qu'il signalait entre les bulbilles du *Ficaria* (caractérisés par la présence d'un bourgeon, et qu'il nomme tubercules-bourgeons) et les tubercules radicaux « qui n'ont point, dit-il, de bourgeon, et qu'il nomme tubercules-racines. »

» Existe-t-il, en effet, cette différence essentielle entre les bulbilles axillaires du *Ficaria* et les racines charnues globuleuses de la plante mère, à savoir que : les masses charnues axillaires ont un bourgeon, et que les masses charnues radicales n'ont pas de bourgeon? Telle n'est pas notre opinion. Ces masses charnues sont, selon moi, exactement de la même nature les unes et les autres. Je trouve seulement entre elles une différence analogue à celle qui existe entre un faux-bulbe d'Ophrydée entier et ovoïde, celui de l'*Orchis mascula* par exemple, et un faux-bulbe d'Ophrydée palmé ou plus ou moins complétement divisé en plusieurs prolongements radicaux, celui, par exemple, de l'*Orchis maculata*. En effet, ce bulbille axillaire est un bourgeon prolongé en une seule masse radiculaire ovoïde, et la griffe radicale est un bourgeon également axillaire qui a émis inférieurement plusieurs masses radiculaires charnues ovoïdes. Il ne faut donc pas plus s'attendre à trouver à la griffe radicale autant de bourgeons que de racines, qu'il ne faudrait chercher autant de bourgeons que de divisions radiculaires, dans un bulbe d'Orchis palmé (comme celui de l'*Orchis maculata*), ou divisé jusqu'à sa base en plusieurs prolongements radicaux (comme celui de l'*Orchis albida*); dans le premier cas, le bourgeon émet une seule racine, dans le second il en émet plusieurs. — Les racines à fibres radicales charnues de certaines Renoncules ne présentent que des différences de formes avec celle du *Ficaria*, mais leur structure est essentiellement la même.

» Chez les *Aconitum*, et notamment chez l'*A. Anthora*, et chez l'*A. Napellus*, la racine présente une structure analogue à celle que j'ai signalée chez le

---

(1) Loc. cit.; séance du 22 mai 1852 : *Étude organographique de la Ficaire*. — *Annales des Sciences naturelles*.

Ficaria, et une analogie de forme extérieure assez remarquable avec le faux-bulbe de certains Orchis. Chez cette plante, la base de la tige florifère émet un ou plusieurs bourgeons terminés par une et quelquefois deux racines charnues; ces bourgeons terminés en racine sont destinés à reproduire la plante l'année suivante; ils diffèrent de ceux du *Ficaria* en ce qu'ils émettent sur différents points des fibres radicales accessoires.

» On ne saurait méconnaître une certaine analogie, non-seulement de forme, mais de structure, entre les bourgeons terminés en racines que nous venons de passer en revue, et les faux-bulbes des Ophrydées (nous avons depuis longtemps signalé cette analogie). La différence essentielle qui existe entre ces deux types de structure consiste en ce que, chez les Ophrydées, les premières feuilles du bourgeon axillaire (que j'ai nommé *Ophrydo-bulbe*) se prolongent au niveau de leur base en un sac ou éperon au fond duquel la partie centrale du bourgeon est entraînée par une sorte de distension à mesure que le sac se prolonge; mais la masse radiculaire, ou les masses radiculaires, qui émanent de la base de ce bourgeon, sont les analogues des masses radiculaires qui naissent de la base des bourgeons dont nous avons parlé plus haut. L'axe des bourgeons radicaux se prolonge quelquefois chez les *Aconitum* en une sorte de col ou de pédicelle; ce pédicelle est un rhizome normal; chez les *Ophrydo-bulbes*, au contraire, le pédicelle du faux-bulbe se compose de feuilles emboîtées et présente, par conséquent, une cavité ouverte à l'extérieur. J'ai donc été conduit à considérer le pédicelle creux des Ophrydo-bulbes, non pas comme une tige fistuleuse, mais comme un axe décomposé en éléments foliaires, tandis que je regarde, au contraire, le pédicelle plein du bourgeon à racine charnue des *Aconitum*, comme un rhizome qui présente les caractères de la plupart des tiges souterraines. »

Le Mémoire est accompagné de neuf planches dessinées par l'auteur.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Observations sur quelques fécondations réciproques chez les végétaux; par* **M. Ch. Fermond.**

(Renvoi à l'examen de la Section de Botanique.)

« Dans la Note que nous avons l'honneur de soumettre à l'appréciation de l'Académie, nous nous proposons de faire connaître les résultats de quelques fécondations réciproques chez les végétaux.

» Dès 1849 et 1850, en cherchant à produire des variétés de balsamines, de reines-marguerites et de dahlias, nous avions cru apercevoir que quel-

ques variétés obtenues retournaient à un type, qu'avec Knight et Gœrtner nous pensions être la mère; mais, comme les expériences de Wiegmann sur les nicotianes et les avoines prouvaient que ce pouvait tout aussi bien être le père, nous avons eu l'idée de tenter quelques expériences, dans le but de nous éclairer sur ce point.

» Après plusieurs tentatives sans succès bien certain sur les plantes précitées, à cause sans doute de la difficulté qu'il y a de se procurer des semences bien franches, nous les avons abandonnées pour choisir le haricot d'Espagne, comme pouvant mieux, à notre avis, se prêter aux expériences que nous voulions tenter. D'un autre côté, la variété blanche et la variété écarlate sont assez voisines pour que la fécondation réciproque s'opère facilement et que les produits, toujours fertiles, permettent de continuer sur eux des expériences utiles au but que nous nous proposions. De plus, leur caractère unique, la différence de couleur, nous a paru assez fixe et tranché pour que nous puissions, dans les produits, distinguer plus sûrement ce qui appartient au père ou ce qui provient de la mère; nous avons, en effet, pendant quatre ans, cultivé la variété blanche *franche,* et nous ne nous sommes jamais aperçu qu'elle eût donné la moindre fleur écarlate ou rose, et ses graines étaient toujours parfaitement blanches.

» On sait que le haricot d'Espagne (*Phaseolus coccineus,* L., ou *Ph. multiflorus* de Wild.) offre trois variétés : la première à fleurs écarlates et à graines violettes et roses; la seconde à fleurs et à graines blanches; et la troisième à fleurs bicolores et à graines couleur rouille ou mordorée et blanc-jaunâtre.

» En 1851, des semences de la variété blanche et de la variété écarlate, et en égale quantité, ont été semées pêle-mêle dans une grande planche, et leur récolte a donné des graines toutes blanches, des graines violettes et roses, et quelques graines se rapprochant beaucoup de celles de la variété bicolore. Nous espérions nous assurer que la variété bicolore était ou non le produit adultère de la variété écarlate par la variété blanche ou *vice versâ,* ainsi que quelques personnes l'ont pensé; mais, au lieu du résultat que nous espérions, nous en avons obtenu un qui nous a paru devoir être signalé. En effet, en 1852, ayant semé à part des haricots d'Espagne à fleurs blanches provenant de haricots blancs et violets semés ensemble dans la même planche, nous avons été agréablement surpris en y reconnaissant des pieds qui ne portaient que des fleurs écarlates. Cela nous a mis sur la voie d'une série de recherches ayant pour but de confirmer les résultats que nous ne faisions que d'entrevoir.

» En 1853, nous avons semé séparément, mais dans des planches très-voisines, des haricots blancs et des haricots violets, et nous avons constaté que, non-seulement la planche aux haricots blancs présentait un certain nombre d'individus à fleurs écarlates, mais que la planche aux haricots violets offrait aussi des individus à fleurs blanches. Ces semences provenaient de haricots blancs et violets qui avaient *joué* ensemble l'année précédente.

» Dans le courant de l'année 1854, des haricots *francs* blancs et violets, placés séparément dans deux planches à côté l'une de l'autre, ne nous ont donné que des fleurs et des graines blanches dans la première, et des fleurs écarlates et des graines violettes dans la seconde.

» Enfin cette année (1855), nous avons répété cette expérience, en plaçant à part des haricots violets et des haricots blancs provenant de l'expérience de 1854, et nous avons eu de nouveau des fleurs écarlates parmi les haricots à fleurs blanches, et des fleurs blanches parmi les haricots à fleurs écarlates.

» Comme, peu de temps après la germination, les pieds qui doivent donner des fleurs écarlates et des graines violettes, s'annoncent par une couleur plus brune, il nous a été possible de les séparer et d'en faire des plantations à part, de manière à empêcher toute fécondation réciproque, et, ainsi que nous nous y attendions, les plants bruns pris dans la planche où nous n'avions semé que des haricots blancs n'ont donné que des fleurs écarlates et des graines violettes; tandis que les plants plus blancs, pris dans la planche où nous n'avions mis que des haricots violets, n'ont produit que des fleurs et des semences blanches. Les semences blanches et violettes de cette petite récolte, au nombre d'une cinquantaine de chaque, ont germé depuis le mois d'octobre et n'ont fourni, les blanches que des individus à tige blanche, et les violettes que des individus à tige brune. Il est ainsi possible d'affranchir la graine de cette espèce de haricot.

» Les conséquences à tirer de ces faits nous semblent être les suivantes :

» Si des graines de haricots blancs, récoltées à côté d'une planche de haricots écarlates, donnent des individus ne portant que des fleurs écarlates et des graines violettes, il est clair que ce ne peut être que le pollen du haricot écarlate qui, fécondant le haricot blanc, a fourni le germe qui, plus tard, donnera une plante à fleurs écarlates et à semences violettes. Réciproquement, si des semences de haricots violets, récoltées à côté d'une planche de haricots blancs produisent des individus à fleurs et à graines blanches, il est évident que ce ne peut être que le pollen du ha-

ricot blanc qui, en fécondant la fleur écarlate, a fourni le germe qui, plus tard, donnera une plante à fleurs et à semences blanches, et cela malgré la coloration si différente du *testa*. Il en résulte que ce ne serait point au type maternel que retournerait le produit, mais bien au type paternel. »

PHYSIOLOGIE COMPARÉE. — *Note sur la solubilité des gaz dans les dissolutions salines, pour servir à la théorie de la respiration; par* M. E. FERNET. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Dumas, Milne Edwards, Balard.)

« Le sang a, pour les gaz qui interviennent dans la respiration, une propriété absorbante toute différente du pouvoir dissolvant de l'eau pure. Ce phénomène, qui ne peut être attribué tout entier aux globules, tient sans doute à l'influence des principes solubles que le sang contient, et qui feraient entrer ces gaz dans une sorte de combinaison, plutôt que dans une dissolution véritable, puisque les volumes dissous n'obéissent plus aux lois de Dalton. Mais, quelle que soit l'idée qu'il convient de s'en former, il serait intéressant de savoir quels sont, parmi les principes solubles du sang, ceux qui servent à cette partie de la fonction, quels sont ceux qui pourraient manquer sans qu'elle fût troublée. Le sang, ou les liquides analogues, offrent d'ailleurs dans la série animale des différences considérables et trop peu connues encore, sous le rapport de la composition : ces différences doivent avoir quelques relations avec le milieu et les conditions dans lesquels l'animal est placé. La connaissance du rôle de chaque élément du sang dans la fonction de respiration serait peut-être propre à jeter sur cette question quelque lumière. Enfin la théorie de la respiration végétale en recevrait peut-être elle-même quelque éclaircissement.

» Tel est le but principal de ces recherches, qui ont toutes été faites au laboratoire de Chimie de l'École Normale, par une méthode qui consiste à prendre des dissolutions diversement concentrées des principaux sels qu'on trouve dans le sang, et à déterminer les coefficients d'absorption de l'oxygène, de l'azote et de l'acide carbonique dans ces dissolutions. Cette méthode me paraît, d'ailleurs, à cause de l'exactitude dont elle est susceptible, pouvoir être appliquée à rechercher, au point de vue de la physique pure, les coefficients de solubilité des gaz dans les liquides.

» L'appareil dans lequel se fait l'absorption est un cylindre de verre, qu'on peut fabriquer à la lampe, avec un gros tube de 35 millimètres de diamètre, et de 28 à 30 centimètres de longueur. A l'extrémité supérieure

sont soudés, de part et d'autre, deux petits tubes de verre horizontaux; l'un est mastiqué à l'une des branches d'un T en cuivre, dont les deux autres branches portent des robinets et permettent de faire communiquer l'appareil avec un gazomètre et avec une machine pneumatique; l'autre, capillaire, établit la communication avec un manomètre, par deux petits robinets d'acier juxtaposés, qui peuvent à volonté se séparer ou se réunir au moyen de deux cônes serrés dans une gorge métallique. Le manomètre est celui que M. Regnault a employé dans plusieurs séries d'expériences. Le cylindre est plongé dans un bain dont on observe la température chaque fois qu'il est nécessaire.

» Voici comment on opère dans chaque expérience : l'appareil étant séparé du manomètre, on fait le vide cinq ou six fois dans le cylindre, en le laissant chaque fois se remplir lentement de gaz pur; le cylindre une fois plein de gaz, sous une pression voisine de la pression atmosphérique, on emplit le manomètre de mercure jusqu'au robinet d'acier, on établit la communication par les deux petits cônes, et l'on fait écouler du mercure par le robinet inférieur du manomètre, jusqu'à ce que le niveau descende dans la branche fermée à un trait marqué sur le verre. Le cylindre et l'espace manométrique jusqu'au trait ayant été jaugés à une température connue, on a le volume du gaz; sa température est celle du bain; sa pression est donnée par le manomètre. Or, d'après la manière dont on a opéré, en augmentant le volume du gaz, on a rendu sa pression moindre que la pression atmosphérique; c'est là ce qui va permettre d'introduire le liquide d'une manière très-simple. Si l'on plonge, en effet, le tube qui amenait le gaz dans une dissolution saline, au moment où l'on ouvrira le robinet, la pression atmosphérique fera monter une certaine quantité de la dissolution dans le cylindre. On détermine alors le volume du liquide par son poids, on l'agite au contact du gaz aussi longtemps qu'on le juge convenable, on rétablit la communication avec le manomètre, et on ramène le niveau du mercure dans la branche fermée au même trait que dans l'observation précédente. On attend que les niveaux demeurent stationnaires, et l'on obtient ainsi le volume du gaz non absorbé, sa température et sa pression. Ces données suffisent évidemment pour déterminer le coefficient d'absorption.

» Pour obtenir la force élastique du gaz, il faut tenir compte de la vapeur d'eau qui se trouve dans le cylindre; or, l'espace étant nécessairement saturé de vapeur dans l'observation qui suit l'absorption du gaz, j'ai préféré me placer dans les mêmes conditions pour l'observation qui la pré-

cède, et j'ai fait en sorte que le gaz fût toujours saturé; la force élastique de la vapeur d'eau correspondante à chaque température est alors donnée par les Tables de M. Regnault.

» Pour avoir des dissolutions salines bien purgées de gaz, je place de petits flacons à l'émeri, pleins jusqu'aux trois quarts d'eau distillée, dans un bain de chlorure de calcium, et je fais bouillir cette eau pendant une heure et demie environ; puis, je verse dans chacun d'eux, au moyen d'une burette graduée, quelques divisions d'une dissolution titrée faite d'avance, avec de l'eau distillée et bouillie; je bouche le flacon, et je le conserve renversé sur du mercure recouvert d'une petite couche d'huile. Chaque flacon ne sert qu'à une expérience, et ne reste ouvert que quelques secondes, pendant qu'on y introduit le tube, qui va chercher le liquide jusqu'au fond du vase. La pesée du flacon plein et celle du flacon vide suffisent, avec le nombre de divisions de la dissolution titrée qu'on y a introduites, pour calculer la composition du liquide en centièmes.

» Les sels et les gaz sont purifiés par les méthodes chimiques ordinaires.

» Ces travaux, commencés depuis plusieurs mois, m'ont déjà donné quelques résultats, que j'espère faire connaître bientôt à l'Académie d'une manière plus complète. Je crois pouvoir compter dès maintenant sur les nombres donnés par les recherches déjà faites, et dont voici les principaux résultats. Les coefficients de solubilité de l'acide carbonique dans l'eau pure, donnés par M. Bunsen (1), pour les températures de 0 à 20 degrés, s'accordent assez bien avec les miens, quoique les nombres donnés dans son Mémoire soient un peu plus faibles; ce qui semblerait indiquer une absorption un peu moins complète que dans la méthode précédente. Le chlorure de sodium, dans la proportion de 15 pour 100 environ, diminue l'absorption à peu près de moitié. Pour le phosphate de soude, je puis dire déjà que les volumes de gaz absorbés augmentent, avec les proportions de sel dissous, d'une manière extrêmement rapide; la loi du phénomène que j'espère pouvoir formuler bientôt avec précision, me paraît simple et facile à énoncer. Il en est à peu près de même du carbonate de soude. Je compte poursuivre ces recherches et les étendre à l'oxygène, à l'azote, et à quelques dissolutions salines autres que les précédentes. »

---

(1) *Annalen der Chemie und Pharmacie*. Heidelberg, janvier 1855.

ÉCONOMIE RURALE. — *Mémoire sur la conservation des grains;* *par* **M. L. Doyère.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Dumas, Boussingault, Payen.)

« L'auteur expose d'abord comment il a été conduit à s'occuper de cette question par des observations faites dans le cours d'une mission qu'il avait reçue pour étudier les insectes des céréales, et surtout en reconnaissant qu'elle n'avait jamais encore été l'objet d'un travail assez sérieux pour que les conditions physiques du problème fussent suffisamment connues. Depuis Duhamel, c'est-à-dire depuis un siècle, l'attention des physiciens ou des naturalistes ne s'y est jamais arrêtée qu'en passant, et dans les tentatives faites à plusieurs reprises, avec plus ou moins d'éclat pour conserver des grains, l'oubli ou l'ignorance des premiers principes de la science fut poussée jusqu'à l'extrême. Ces tentatives réussirent néanmoins souvent, et ce fut surtout en demandant la cause probable de ces succès à la théorie des fermentations que M. Doyère crut pouvoir annoncer que des grains, au degré de siccité où beaucoup se trouvent, même chez nous, se conserveraient sous terre indéfiniment, sans altération et sans déchets, s'ils y étaient renfermés dans des vases clos et imperméables à l'humidité; que ce devait être là la solution complète et pratique du problème. Il ajoutait que l'on trouverait la confirmation de ces vues si l'on allait étudier les restes des greniers souterrains dans lesquels il se fit autrefois des réserves durables, au dire des historiens, et les pratiques analogues qui sont encore en usage dans certaines contrées.

» Ces vues furent exposées dans mon Mémoire sur l'Alucite, en juillet 1852, ajoute M. Doyère. Je n'avais voulu, dans l'origine, que montrer la voie qu'il fallait suivre et les études qu'il y avait à faire; mais l'accueil que ce programme reçut de l'Administration de l'Agriculture, et la position que j'occupais alors, me firent un devoir de songer à le remplir. Je demandai donc et j'obtins immédiatement une mission pour les pays où l'emmagasinement souterrain des grains se pratiqua jadis et se pratique encore aujourd'hui. A en croire les opinions reçues et les dires que l'on s'est plu à réunir dans certains ouvrages, je devais y être témoin de faits qui renverseraient toutes mes idées, et il y avait là une source d'objections, d'incertitudes et de retours vers les mauvaises pratiques, dont il fallait débarrasser le terrain avant d'aller plus loin dans la voie des déductions scientifiques. C'était d'ailleurs une épreuve qu'il fallait subir; elle a été décisive. J'ai par-

couru l'Andalousie, allant partout où l'on m'indiquait des restes des silos des anciens Maures ou quelques traces encore subsistantes de leurs procédés de conservation ; j'ai été voir ensiler des grains et vider des silos en Estramadure; j'ai visité les silos de Tanger et recueilli sur ceux du Maroc entier des renseignements précis. Je suis resté un mois dans les provinces d'Oran et d'Alger à étudier la manière dont les grains des Arabes se conduisent dans la terre, et ce qui reste des greniers romains de l'ancienne Numidie, et les constructions extérieures au sol que le Ministère de la Guerre a fait exécuter pour loger les approvisionnements de l'armée d'Afrique, et les greniers souterrains de MM. Dupré de Saint-Maur et Ch. Héricart de Thury, les habiles et courageux colons d'Arbal ; je connais les greniers d'abondance de Burjasot, près de Valence, et les silos de Barcelone par les rapports très-détaillés que m'en a faits M. Hudelo, qui est allé les examiner pour moi, après m'avoir accompagné jusqu'à Cordoue ; nulle part, et ni dans ce que j'ai vu par moi-même, ni dans les récits qui m'ont été faits avec un caractère imposant la croyance, je n'ai rien trouvé qu'il n'eût été possible de prédire, même d'après les seules notions de science qui s'enseignent dans toutes nos écoles.

» M. Doyère entre ici dans des développements étendus sur les silos des Maures, sur ceux qu'il a vus fonctionner encore à Rota, sur les greniers souterrains des Romains et enfin sur les simples trous creusés dans la terre que M. Ternaux eut la malheureuse idée de vouloir imiter à Saint-Ouen près Paris. Il termine en disant :

» Ainsi la recherche de ce qui dut se passer autrefois et l'observation de ce qui se passe aujourd'hui nous conduisent irrévocablement aux mêmes conclusions, savoir :

» Que partout où se trouvent les conditions qui empêchent ou modèrent les fermentations, les grains se conservent sous terre ;

» Que la conservation, quant à ses résultats et à sa durée, est en raison directe du plus ou moins de perfection avec laquelle ces conditions sont remplies ;

» Que partout où la conservation souterraine n'a pas réussi, c'est que ces conditions manquaient.

» Quelles sont, avec précision, ces conditions? Les recherches que l'auteur a entreprises l'ont conduit à reconnaître que par des températures égales ou inférieures à 15 degrés centigrades, comme celles du sol à deux mètres de profondeur et au-dessous,

» 1°. Dans les grains sains contenant moins de 16 pour 100 d'eau il ne

se produit qu'une fermentation alcoolique excessivement faible et sans développement de goût ni d'odeur, appréciable seulement par les procédés les plus délicats de la chimie. D'ailleurs cette fermentation même, presque tout à fait théorique si le blé ne renferme pas plus de 15 pour 100 d'eau, s'arrête dans les vases fermés après qu'elle y a déterminé l'absorption complète de l'oxygène, et son remplacement par l'acide carbonique.

» 2°. Vers le chiffre de 16 pour 100 d'eau l'altération des grains commence à se produire et prend une activité rapidement croissante avec l'humidité par l'apparition des réactions qui caractérisent les fermentations caséeuse et butyrique. On sait que M. Lucien Bonaparte avait déja reconnu les produits de cette dernière dans les grains avariés.

» Il faut donc, pour que les blés se conservent, qu'ils contiennent moins de 16 pour 100 d'eau; mais cette condition existant, il est impossible d'imaginer ce qui les ferait se gâter plutôt dans des vases clos sous terre qu'à l'air libre, et M. Doyère va faire voir dans son Mémoire qu'il y a, pour qu'ils s'altèrent à l'air libre, des causes qui n'existent pas dans des vases clos sous terre. Ces causes sont l'action même de l'air qui se renouvelle sans cesse; l'humidité, qui est variable comme celle de l'atmosphère; la température, qui atteint ou dépasse pendant la moitié de l'année le degré audessus duquel toutes les fermentations prennent une activité extrême.

» Quelle est la proportion d'eau contenue dans les blés tels que l'agriculture les produit et les livre au commerce? M. Doyere a trouvé 8 à 12 pour 100 en Espagne immédiatement après la récolte. Les blés de l'Algérie sont plus humides, et ceux que les Arabes retirent de leurs silos pour les porter sur les marchés égalent presque, sous ce rapport, nos blés humides de France eux-mêmes. L'humidité des blés de France est extrêmement variable. Les plus secs contiennent 14 à 16 pour 100 d'eau; mais sur 46 échantillons de blés du Calvados que M. Doyère a reçus au commencement de 1854, six seulement en contenaient moins de 18 pour 100, et deux en contenaient 23.

» Ainsi, dit-il, tous nos blés sont loin d'être conservables s'ils ne trouvent pas dans les procédés employés pour arriver à ce but des conditions qui neutralisent les effets de l'humidité. Il consacre une partie de son Mémoire à examiner, sous ce rapport, les divers procédés qui ont été proposés. Il leur adresse des objections qui lui paraissent devoir rester sans réponse autre que des succès bruts, qui s'expliquent par l'état des grains, par le peu de durée des expériences et par l'insuffisance des constatations. Les grains secs, pour se conserver, n'ont besoin que de n'être pas rendus humides, et l'on n'a jamais songé à se guider sur la détermination directe de l'humidité des

blés pour mettre les procédés en expérience ni pour apprécier leurs résultats. Cet oubli frappe de nullité les conclusions que l'on s'est cru en droit d'admettre en faveur de certains d'entre eux, du moins quant à la généralité de leurs applications.

» Les procédés fondés sur l'emprisonnement des grains dans des vases fermés et remplis par des atmosphères artificielles n'ont aucune raison suffisante dans la science, et sont en contradiction avec ce fait, que du blé humide se gâte dans un flacon bouché, quoique l'oxygène y disparaisse rapidement, remplacé par l'acide carbonique. Quant à ceux qui reposent sur l'aérage et la ventilation, ils améliorent l'état des grains qui s'échauffent spontanément, en les ramenant sans cesse à la température atmosphérique : c'est là le principe de leur utilité pratique; mais, pour qu'ils empêchassent la fermentation, ainsi qu'on croit pouvoir le promettre, il faudrait ou que l'air fût un principe antiseptique, ce que personne n'oserait seulement énoncer, ou que les fermentations des grains humides ne pussent avoir lieu par des températures de 15 à 50 degrés, comme celles qu'a l'air introduit du dehors dans les greniers pendant plus de la moitié de l'année en France ou en Algérie, ce qui est à peine plus sérieux, ou enfin que la ventilation possédât un pouvoir desséchant tel, que tous les grains dussent être ramenés promptement à l'état sec. Cette dernière hypothèse exige d'être discutée, et M. Doyère consacre à cette discussion un passage assez étendu de son Mémoire, dans lequel il montre par les expériences mêmes qu'on se croirait le plus en droit de lui opposer, que la ventilation n'a qu'un effet très-limité pour dessécher de grandes masses de grains humides. D'ailleurs, cet effet doit varier dans une pratique aveugle, comme l'état hygrométrique de l'atmosphère elle-même, et la ventilation est un moyen aussi efficace pour humidifier les blés secs que pour sécher les blés humides.

» A égalité de température et d'humidité des grains, la ventilation, comparée à l'état de repos, triple la production de l'acide carbonique dans une couche ou dans un grenier perfectionné. Tel est le résultat des expériences directes que M. Doyère a faites pour s'éclairer sur l'effet réel de ces pratiques.

» Sa conclusion est que la seule solution qui puisse promettre, avec quelque apparence de raisons sérieuses, de conserver les grains indéfiniment, sans altérations et sans déchets, c'est celle qui consiste à les loger sous terre, suffisamment secs, dans des vases hermétiquement clos, et qui joint à ces avantages fondamentaux l'avantage énorme de n'entraîner aucuns frais autres que l'intérêt des capitaux immobiliers. Il décrit ensuite le système de con-

structions aujourd'hui exécuté sur une grande échelle, et qui lui paraît propre à réaliser cette solution dans toutes ses exigences. Ce sont de vastes flacons en tôle très-mince, préservée contre l'oxydation par un revêtement extérieur et par une enveloppe en maçonnerie de béton qui porte toutes les charges. Des regards pratiqués, à la partie supérieure, permettent de surveiller sans cesse, au moyen d'une sonde, les grains qu'ils contiennent, et d'obtenir ainsi sur leur état une sécurité entière. D'ailleurs, avant que de les ensiler, M. Doyère détermine leur degré d'humidité par une application nouvelle de l'hygromètre de De Saussure, dont il a fait pour cet objet une étude toute particulière, et il sèche ceux qui sont trop humides dans une étuve réglée par l'emploi du thermomètre, emploi justifié par ses expériences antérieures pour l'application de l'étuvage à la destruction des insectes des grains.

» Ces greniers, d'après ce qu'ont coûté les constructions faites à Paris et dans des conditions extrêmes de prix et d'épaisseur, ne reviendraient qu'à environ 3500 francs pour des capacités de 1000 hectolitres.

» Le Mémoire se termine par le compte rendu d'expériences qui sont en marche depuis près de six mois, et qui justifient entièrement les prévisions dans lesquelles elles ont été conçues. Ensilés dans le courant du mois de juillet, tous les blés se sont refroidis progressivement jusqu'à ce qu'ils aient été en équilibre de température avec le sol. Celui qui contient 19 pour 100 s'altère, mais avec une extrême lenteur; un autre, qui contient 17 pour 100 d'eau, n'a éprouvé encore aucune altération; mais l'oxygène a disparu de l'air qu'il contient, et est remplacé par de l'acide carbonique. Enfin deux blés déjà précédemment altérés ont été ensilés après qu'on les a eu réduits, par la dessiccation artificielle, à ne contenir plus que 14 et 13 pour 100 d'eau; ils ont perdu le goût et l'odeur qu'ils avaient, et ont si peu fermenté pendant un été et un automne passés sous terre, qu'ils n'ont pas altéré l'air contenu avec eux dans les silos d'une manière appréciable. »

M. Letellier rappelle qu'il a entretenu, il y a plusieurs années, l'Académie d'un *météorographe* dont il retrace aujourd'hui les principales dispositions éclaircies au moyen d'une figure. Cet appareil, qui n'a pas été exécuté, devait enregistrer les hauteurs d'un baromètre à siphon, d'un pluvimètre extérieur muni d'un flotteur, les degrés marqués par un thermomètre métallique de Breguet, les indications d'un hygromètre à cheveu ou à balance, enfin la direction des vents.

(Renvoi à l'examen de la Commission récemment nommée pour les Instructions destinées aux observatoires météorologiques de l'Algérie.)

M. Cheval soumet au jugement de l'Académie un Mémoire ayant pour titre : « *Nouveau procédé pour la conservation des boissons au moyen de la pression du liquide sur et par lui-même.* »

(Commissaires, MM. Pelouze, Balard, Peligot.)

M. Bouniceau présente un sixième Mémoire sur la *sangsue médicinale* Dans cette nouvelle partie, l'auteur présente, entre autres faits, des observations suivies sur des sangsues élevées dans des réservoirs portatifs et qui se sont trouvées, au bout de vingt et un à vingt-deux mois, aptes à la reproduction de l'espèce.

(Commission précédemment nommée.)

M. L. Gallardo Bastant adresse de Barcelone la figure, accompagnée d'une légende, d'un dispositif qu'il suppose pouvoir remplacer avec avantage la machine à vapeur.

(Commissaire, M. Séguier.)

M. Mougel envoie un supplément à sa Note sur une substance micacée trouvée dans une montagne des environs d'Épinal.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée, qui se compose de MM. Elie de Beaumont, Pelouze, Peligot.)

CORRESPONDANCE.

BOTANIQUE. — *Recherches sur la cause de la phosphorescence de l'agaric de l'olivier; par* **M. Fabre**. (Extrait présenté par *M. Ad. Brongniart.*)

« La phosphorescence dans les plantes vivantes est un phénomène fort rare et qui a surtout été bien constaté dans quelques espèces de la grande classe des Champignons. L'agaric de l'olivier (*Agaricus olearius*) a été surtout signalé sous ce rapport et a été l'objet des études du professeur Delille et plus récemment de M. Tulasne; ce dernier, dans son important Mémoire sur ce sujet, indique cependant des lacunes à remplir, au point de vue surtout des expériences physico-chimiques, et pour constater d'une manière positive la cause du phénomène lumineux dont ce champignon est le siége. Les expériences de M. Fabre ont eu ce but.

» Après avoir constaté de nouveau, comme les observateurs qui l'ont

précédé, que ce phénomène a lieu sur le champignon parfaitement sain et vivant, et plus spécialement sur les lamelles qui garnissent le dessous de son chapeau, il établit, contradictoirement à ce qu'avait avancé Delille, que la phosphorescence n'est pas intermittente, mais continue pendant le jour comme pendant la nuit. Ses expériences lui ont fourni, en outre, les résultats suivants : 1°. L'exposition à la lumière solaire est sans influence sensible sur la phosphorescence de ce champignon, lorsqu'on le place ensuite dans l'obscurité. 2°. L'état hygrométrique de l'air n'influe point sur ce phénomène, tant qu'il n'y a pas dessiccation des tissus qui en sont le siége. 3°. La chaleur, dans certaines limites, ne modifie pas la phosphorescence, mais un abaissement de température au-dessous de 8 à 10 degrés la fait cesser, sans annuler cependant la faculté de la produire de nouveau lorsqu'elle s'élève ensuite au-dessus de cette limite, à moins toutefois que la température n'ait été maintenue pendant longtemps entre 0 et 2 degrés; une chaleur supérieure à 50 degrés annule, au contraire, complétement la propriété de luire dans l'obscurité, ce qui provient, dans l'opinion de l'auteur, dans ces deux cas, d'une altération dans les tissus ou les liquides du champignon. 4°. La phosphorescence est la même dans l'eau aérée qu'à l'air libre, mais elle diminue peu à peu si l'on prolonge le séjour du champignon dans la même eau, et la présence de l'acide carbonique dissous y est alors manifeste. Dans de l'eau privée d'air par l'ébullition, elle cesse, au contraire, au bout de quelques instants, mais elle reparaît immédiatement lorsqu'on l'expose à l'air. 5°. La phosphorescence cesse dans le vide, dans l'hydrogène et l'acide carbonique, et reparaît ensuite à l'air. Un séjour prolongé dans l'acide carbonique la fait cesser pour toujours, ainsi qu'une immersion très-courte dans le chlore, qui altère d'une manière évidente le tissu du champignon. 6°. L'oxygène pur n'accroît pas sensiblement l'éclat lumineux qui paraît le même dans ce gaz, dans l'air et dans l'eau aérée. 7°. L'agaric de l'olivier, lorsqu'il est phosphorescent, produit une quantité d'acide carbonique très-supérieure à celle qu'il exhale, dans des conditions semblables, lorsque sa période de phosphorescence est passée. Au contraire, l'agaric, dans sa période de phosphorescence, et l'agaric non phosphorescent, maintenus tous deux à une température inférieure à celle nécessaire pour que la phosphorescence ait lieu, dégagent une quantité égale d'acide carbonique. La phosphorescence dans cette plante est donc bien liée à la production d'une plus grande quantité d'acide carbonique et doit être considérée comme un phénomène de combustion. 8°. Cependant on n'a pas pu reconnaître d'élévation de température dans les parties phosphorescentes. »

TÉRATOLOGIE. — *Sur les monstres doubles des Mollusques (de la* Bullea aperta); *par* **H. de Lacaze Duthiers**. (Extrait par l'auteur; présenté par *M. de Quatrefages*.)

« La science ne possède que peu d'observations sur l'embryogénie des Invertébrés. Les anomalies du développement sont à peine connues dans cette immense division du règne animal, et il est des embranchements entiers, celui des Mollusques par exemple, sur lesquels on ne connaît généralement rien de la tératologie. Cependant les faits de cette nature sont d'une importance extrême pour l'étude philosophique des sciences naturelles. Aussi est-ce avec un vif intérêt que la discussion soulevée il y a quelques mois dans l'Académie des Sciences a été suivie par tous les zoologistes. Préoccupé des différences qui existaient entre les opinions des Académiciens, je songeais à faire quelque expérience qui pût m'éclairer, lorsque le hasard m'a fait rencontrer heureusement ce que je désirais.

» En étudiant l'embryogénie des Mollusques, de la Bullée (*Bullea aperta*), que l'on trouve assez abondamment sur les plages des Hébiens (Côtes-du-Nord), non loin de Saint-Malo, je rencontrai une expérience toute préparée par la nature. Je n'eus garde de la laisser échapper, car il ne me restait qu'à constater des résultats, chose heureuse qui met à l'abri de la critique basée sur les conditions mêmes imposées par l'observateur. C'était dans le mois d'août dernier. Un monstre double de l'animal que je citais se présenta à mon observation. Je vis là un fait nouveau de l'histoire des Mollusques et de la Bullée, et un fait qui avait aussi un intérêt d'à-propos; aussi cherchai-je à résoudre les questions suivantes :

» Ce monstre double était-il le résultat de la soudure de deux œufs primivement distincts? et dans le cas d'affirmative, à quel moment, à quelle période de l'évolution embryonnaire avait lieu la soudure?

» Ou bien ce monstre était-il le résultat de l'évolution simultanée de deux germes (tache, vésicule, vitellus) inclus dans un même œuf?

» Ou bien enfin un seul œuf bien constitué par une évolution anormale se dédoublait-il en deux embryons?

» J'observai d'abord la ponte de la Bullée, et je vis que lorsqu'elle était naturelle, elle consistait en une masse tremblotante, une sorte de gelée fixée par un pédicule sur le sable des grèves, dans laquelle des capsules disposées en séries moniliformes comme les grains d'un chapelet, et renfermant chacune un œuf, décrivaient des spirales régulières.

» Je remarquai dans quelques cas, dont toutes les causes ne me furent

pas également connues, que les œufs, surtout vers la partie terminale de la masse glaireuse, n'étaient pas aussi régulièrement disposés. Je crus voir que lorsque la Bullée, pressée par la marée qui se retire alors qu'elle a commencé à pondre, se hâte trop, elle ne renferme plus un seul œuf dans une coque, mais y en dépose deux, trois et même davantage. Je plaçai alors des Bullées dans des mares artificielles avec un fond sablonneux, et bientôt j'observai des pontes presque toujours irrégulières dans leurs parties terminales. Je veux dire que les coques renfermaient plusieurs œufs.

» J'arrivai bientôt, sur les plages qui découvrent à plusieurs kilomètres, à reconnaître les pontes qui me fournir aient des monstres.

» Je pris d'abord les portions irrégulières de la ponte; je constatai, par un nombre considérable d'observations microscopiques, l'*individualité* des œufs réunis dans une même coque. Je n'en rencontrai jamais d'accolés; jamais je n'en trouvai à deux vitellus. Quant à l'existence de plusieurs vésicules germinatives, je ne puis rien dire; car, lorsque les œufs sont fécondés et pondus, on ne distingue pas la vésicule dont je parle.

» Lorsque j'eus ainsi une certitude, aussi complète que possible, de la liberté des œufs, j'abandonnai la masse aux conditions favorables de développement, et, après quelques jours, je trouvai, nageant dans l'eau, des monstres doubles en grand nombre.

» N'est-il pas évident que cette première expérience démontre l'accolement des germes, et que la cause de cet accolement est le résultat de la présence de plusieurs œufs dans une même coque?

» La partie normale de la ponte, celle où chaque coque n'avait qu'un œuf, placée dans les mêmes conditions, ne fournissait que des embryons bien développés.

» Mais comment se formaient ces monstres doubles?

» D'abord je rendis l'expérience moins générale : je plaçai dans de toutes petites cuvettes des portions fort peu considérables d'une ponte irrégulière; je pus ainsi reconnaître les mêmes œufs, et les suivre dans toutes les phases de leur développement. Ce n'étaient donc pas divers œufs qui, étudiés séparément et rapprochés ensuite, me servaient à arriver aux conclusions que je présente, mais bien l'évolution des mêmes œufs qui s'étaient transformés et accolés sous mes yeux.

» Cette expérience, très-concluante, ne peut laisser aucun doute; répétée plusieurs fois, elle a toujours donné les mêmes résultats.

» Les deux œufs se fractionnent absolument comme s'ils étaient libres.

Chacun forme deux, quatre, huit, etc., sphérules qui conduisent à une masse framboisée; puis arrive la soudure.

» Jamais il ne m'a été possible de constater celle-ci avant le moment que j'indique. Toutefois je dois dire combien il est difficile de pouvoir affirmer, à ce moment, qu'il y a ou qu'il n'y a pas soudure. En effet, il semble que les deux petites masses framboisées se tiennent rapprochées par une sorte d'attraction analogue à celle qui tient en contact deux bulles d'air flottant à la surface d'un liquide. Les cellules composant la petite masse, éminemment flexibles, s'affaissent réciproquement par le contact, et l'on croirait à une fusion à cet endroit. Je n'ai voulu me prononcer sur l'existence de la soudure que lorsque l'embryon s'est couvert de cils vibratiles, et que, par ses mouvements propres, il a rendu facile une distinction si difficile auparavant.

» Je ferai donc remonter la soudure à cette période assez limitée qui s'étend de la production de la masse framboisée à l'apparition des cils, ou organes du mouvement.

» Que dire de la forme des embryons? Elle passe par toutes les tranformations que j'indiquerai plus tard, quand j'aurai l'honneur de présenter à l'Académie l'embryogénie normale de la *Bullée.*

» Quand les monstres doubles ont pour cause unique l'accolement des œufs, on trouve des embryons parfaitement semblables à ceux qui se développent isolément, et la déformation varie naturellement avec l'étendue de la soudure. Quelques-uns ne sont unis que par un pédicule excessivement mince, que j'ai vu se rompre quand les mouvements ciliaires devenaient très-vifs. Alors chaque embryon, en devenant libre, vivait de sa vie propre.

» Dans d'autres cas, les embryons soudés par de larges surfaces, ayant aussi une vivacité extrême, s'entraînaient réciproquement les uns les autres. C'est alors que l'adhésion ne pouvait laisser aucun doute.

» J'ai rencontré quelques pontes où les œufs avaient une tendance à devenir tous plus ou moins monstrueux, tantôt en s'accolant, tantôt en restant libres et formant des monstres par *défaut,* boiteux, tordus, à moitié développés. Ici la nature de la cause m'a échappé.

» Ainsi, aux questions que je posais en commençant, je puis maintenant répondre, et en particulier je puis catégoriquement dire : Non, les monstres doubles de la *Bullea aperta* que j'ai observés ne sont pas le résultat du dédoublement d'un œuf simple ou de l'évolution d'un œuf double.

» Un fait intéressant, qui découle de ces observations, c'est celui-ci :

l'union des deux embryons se fait par les parties homologues. Les monstres doubles des Mollusques semblent donc se ranger sous les lois formulées par M. Geoffroy-Saint-Hilaire. Ainsi, quand la soudure a lieu par les côtés, l'un des embryons regarde en avant, l'autre en arrière, absolument comme deux personnes qui se donneraient réciproquement le bras homologue, le bras droit par exemple.

» Tantôt la soudure a lieu par le dos, tantôt par la face inférieure du pied, tantôt enfin par le sommet de la coquille. Dans ce dernier cas, les organes moteurs sont parfaitement libres et développés.

» De l'étendue de la surface de soudure dépend la forme des embryons; aussi, quand elle est considérable, surtout si l'union a lieu sur les côtés, la coquille et les disques moteurs participent à la déformation, et souvent deux disques moteurs homologues sont confondus en un simple tubercule hérissé de cils.

» Je n'ai pas vu de soudure entre les intersections, mais je ne serais point surpris quand il en existerait, ayant vu les lobes du foie se confondre.

» Je dois aller au-devant d'une objection : chez beaucoup de Mollusques les œufs sont souvent réunis en grand nombre dans une même coque. On pourrait me demander si les œufs de ces Mollusques ne se soudent pas? Je dirai d'abord que c'est ici une condition normale, et puis, à mon tour, je demanderai si l'on a observé l'embryogénie de ces Mollusques en dirigeant son attention vers les monstres? En tous cas il y a là une observation nouvelle et pleine d'intérêt à faire.

» Toutefois je ne puis m'empêcher, sans me rendre garant de telles opinions, de signaler des faits indiqués par MM. Koren et Danielsen. Ces auteurs affirment que les œufs fort nombreux que le Buccin et la Pourpre pondent dans une même coque, se soudent, se confondent, puis forment une masse (*véritable monstre multiple*) qui deviendra plus tard animal normal et parfait.

» On comprendra qu'en face des discussions académiques, du petit nombre de faits et de la singularité de cette dernière observation, je m'abstienne de toute généralisation. L'embryogénie et surtout la tératologie des Mollusques laissent encore trop à désirer, pour que je veuille présenter mon observation comme se rapportant d'une manière générale aux Mollusques. Ce n'est donc qu'un fait isolé et particulier touchant la tératologie de la Bullée que j'ai voulu faire connaître. L'Académie appréciera, je l'espère, ma réserve. »

CHIMIE. — *Recherches sur la production de l'acide azotique ;* *par* **M. S. de Luca.**

« Cavendish a montré le premier que l'azote et l'oxygène peuvent s'unir directement sous l'influence de l'étincelle électrique, lorsqu'ils sont humides, ou mieux encore lorsqu'ils sont tout à la fois en présence de l'eau et d'une base énergique : ils donnent naissance à un azotate. Cette expérience, en définitive, n'est que la production de l'ozone, oxygène modifié qui, avec l'azote, détermine la formation de l'acide azotique.

» Les belles expériences de M. Schœnbein, confirmées par les recherches de MM. Marignac et de la Rive, Fremy et Ed. Becquerel, ont fait connaître les propriétés singulières de l'ozone, auxquelles se rattache l'explication de plusieurs phénomènes naturels d'une haute importance.

» M. Houzeau, en traitant le bioxyde de barium par l'acide sulfurique monohydraté, a obtenu de l'oxygène, *oxygène naissant,* capable de brûler complétement les éléments de l'ammoniaque, de mettre en liberté le chlore et l'iode de l'acide chlorhydrique et de l'iodure de potassium, d'oxyder l'argent, etc., de se comporter, en un mot, comme l'ozone lui-même.

» Tout récemment M. Cloëz a démontré, par des expériences très-précises, que l'azote et l'oxygène de l'air, sous l'influence des matières poreuses et des alcalis, et en l'absence de toute substance azotée ou ammoniacale, peuvent se combiner pour former de l'acide azotique et des azotates.

» En faisant passer très-lentement de l'air ozonisé humide pendant trois mois environ, octobre, novembre et décembre 1855, principalement pendant la nuit, sur du potassium et sur de la potasse pure, j'ai obtenu de l'azotate de potasse séparable des solutions alcalines par cristallisation. Le volume total de l'air employé était de 7000 à 8000 litres. L'air, avant de s'ozoniser dans un grand flacon contenant du phosphore sous une couche d'eau, passait sur du coton cardé et dans un appareil, d'une forme particulière, à potasse et à acide sulfurique; il se débarrassait ainsi des matières en suspension et des substances azotées.

» Nous avons vérifié, M. Ubaldini et moi, la sensibilité de cet air ozonisé et nous avons constaté, au moyen du papier amidonné, qu'il pouvait mettre en liberté *facilement* l'iode contenu dans $\frac{1}{1000000}$ de milligramme d'iodure de potassium. Ces résultats confirment ceux que M. Schœnbein a obtenus par un autre procédé.

» Des expériences antérieures, que je me propose de répéter, m'ont

montré que la potasse pure sur laquelle j'ai fait passer, pendant l'été et pendant le jour, une certaine quantité d'air, ne contenait pas d'azotates; qu'au contraire, dans l'hiver et pendant la nuit, l'air pouvait produire des azotates avec la potasse; que l'air agité et renouvelé tous les jours, pendant plusieurs mois, en présence des alcalis, pouvait également produire des azotates. Mais il y a, dans l'exécution de ces expériences, tant de difficultés et tant de causes d'erreurs, que je ne les annonce que comme essais à suivre et à étudier.

» Je mettrai à profit les conseils que M. Balard a bien voulu me donner pour examiner l'influence de l'agitation d'une solution de potasse dans un volume d'air limité et non renouvelé relativement à la formation des azotates, en utilisant les mouvements que peut réaliser une machine à vapeur.

» La grande importance des matières poreuses, dans la formation des azotates, se trouve démontrée par les belles recherches de M. Cloëz; mais les corps poreux agiraient-ils sur les alcalis par la production de l'ozone? Et l'air lui-même, chauffé au delà de 100 degrés, ou même à cette température, produirait-il les mêmes effets sous l'influence des corps poreux et en présence des alcalis? Est-il indifférent d'expérimenter en été ou en hiver, pendant le jour ou pendant la nuit, dans l'obscurité ou en présence de la lumière, à une température constante ou à une température variable? L'ozone se produit-il plus facilement en hiver et pendant la nuit qu'en été et pendant le jour? Ce sont là des questions difficiles, qu'on ne peut résoudre que par une étude prolongée et soutenue. Elles demandent le concours de plusieurs chimistes et la haute protection des corps savants. »

« M. de Verneuil présente, de la part de *M. Guillelmo Schulz*, inspecteur général des mines d'Espagne, une carte topographique de la province d'Oviedo (ancienne principauté des Asturies). M. Schulz a employé plus de quinze années à lever lui-même cette carte, qui comprend non-seulement les plus petits villages ou hameaux, mais les maisons isolées, telles que fermes, cabarets, usines, tours ou châteaux en ruines, les mines, les anciens lavages d'or, les cavernes ou grottes naturelles, les sources minérales, thermales et intermittentes, etc., etc. L'échelle est de $\frac{1}{127500}$.

» Dans la plus grande partie des Asturies, les pentes des montagnes offrent de rapides escarpements, les vallées étroites ne sont souvent que des gorges qui manquent entièrement de fond plat et uni. Pour représenter exactement cette structure, il aurait fallu ombrer minutieusement toutes les

montagnes avec leurs innombrables contre-forts et ramifications, et ce travail long et dispendieux aurait pu introduire dans la carte une certaine confusion. L'auteur a préféré inscrire les noms des montagnes avec des lettres dont la dimension est proportionnelle à la hauteur de celles-ci. Il a seulement indiqué par des hachures la configuration des crêtes dans les montagnes principales. »

GÉOMÉTRIE. — *Sur les trajectoires orthogonales d'un plan mobile;*
par **M. J.-A. Serret.**

« La recherche des surfaces pour lesquelles les lignes de l'une des courbures sont situées dans des plans normaux à la surface, se ramène immédiatement à la détermination des trajectoires orthogonales d'un plan mobile. L'intégration dont dépend la solution de ce problème peut être effectuée d'une manière très-élégante au moyen de formules dont j'ai déjà eu plusieurs fois l'occasion de faire usage (*); c'est ce que je me propose de montrer ici.

» Désignons par x, y, z des coordonnées rectangulaires; par α, β, γ; ξ, υ, ζ; λ, μ, ν les angles formés avec les axes par la tangente de la trajectoire orthogonale du plan mobile, par la normale principale (direction du rayon de courbure) et par l'axe du plan osculateur. Soient aussi ds la différentielle de l'arc de la trajectoire, $d\varepsilon$ l'angle de deux tangentes infiniment voisines, et $d\eta$ l'angle de deux plans osculateurs infiniment voisins. On aura ces trois formules relatives à l'axe des x,

$$(1)\qquad \left\{\begin{aligned} d\cos\alpha &= \cos\xi\, d\varepsilon,\\ d\cos\lambda &= \cos\xi\, d\eta,\\ d\cos\xi &= -\cos\alpha\, d\varepsilon - \cos\lambda\, d\eta,\end{aligned}\right.$$

et six autres semblables relatives aux axes des y et des z; on a, en outre,

$$(2)\qquad \left\{\begin{aligned} d\varepsilon &= \sqrt{(d\cos\alpha)^2 + (d\cos\beta)^2 + (d\cos\gamma)^2},\\ d\eta &= \sqrt{(d\cos\lambda)^2 + (d\cos\mu)^2 + (d\cos\gamma)^2}.\end{aligned}\right.$$

(*) J'ai donné les formules dont il s'agit dans un Mémoire qui fait partie du tome XVI du *Journal de Mathématiques pures et appliquées*. Ce Mémoire est, à quelques modifications près, la reproduction d'une Lettre que j'avais adressée à M. Liouville et qu'il m'a fait l'honneur de publier dans l'une des Notes dont il a enrichi la cinquième édition de l'ouvrage de l'illustre Monge.

Cela posé, l'équation du plan mobile sera

(3) $$x \cos \alpha + y \cos 6 + z \cos \gamma = u,$$

où l'on doit considérer α, 6, γ et u comme des fonctions d'un paramètre variable t; et, pour obtenir les trajectoires orthogonales, il faudra intégrer les équations

(4) $$dx = ds \cos \alpha, \quad dy = ds \cos 6, \quad dz = ds \cos \gamma.$$

» A cet effet, nous poserons

(5) $$x \cos \lambda + y \cos \mu + z \cos \nu = \mathrm{U};$$

en différentiant deux fois cette équation (5), et ayant égard aux équations (1) et (4), il vient

(6) $$x \cos \xi + y \cos v + z \cos \zeta = \frac{d\mathrm{U}}{d\eta},$$

(7) $$x \cos \alpha + y \cos 6 + z \cos \gamma = -\frac{d\eta}{d\varepsilon}\left[\mathrm{U} + \frac{d\frac{d\mathrm{U}}{d\eta}}{d\eta}\right].$$

La comparaison des équations (3) et (7) donne

(8) $$\frac{d\frac{d\mathrm{U}}{d\eta}}{d\eta} + \mathrm{U} = -u\frac{d\varepsilon}{d\eta},$$

Sans fixer la quantité que nous choisissons pour le paramètre t, nous pouvons prendre η pour variable indépendante, et poser

(9) $$u\frac{d\varepsilon}{d\eta} = \varphi(\eta) + \varphi''(\eta),$$

φ'' désignant la deuxième dérivée de la fonction φ; alors l'intégrale de l'équation (8) est

(10) $$\mathrm{U} = \mathrm{A} \sin \eta + \mathrm{B} \cos \eta - \varphi(\eta),$$

A et B étant deux constantes arbitraires.

» Il résulte de là que, si l'on pose

(11) $$\mathrm{V} = x \cos \lambda + y \cos \mu + z \cos \nu + \varphi(\eta) - \mathrm{A} \sin \eta - \mathrm{B} \cos \eta,$$

les équations (5), (6) et (7) qui appartiennent à la trajectoire du plan mo-

bile seront

$$(12) \qquad V = 0, \quad \frac{dV}{dt} = 0, \quad \frac{d^2V}{dt^2} = 0,$$

car les termes provenant de la variation de x, y, z dans V et dans $\frac{dV}{dt}$ se détruisent.

» Nous ferons

$$\cos\lambda = \frac{t}{\sqrt{1+t^2+f^2(t)}}, \quad \cos\mu = \frac{f(t)}{\sqrt{1+t^2+f^2(t)}}, \quad \cos\nu = \frac{1}{\sqrt{1+t^2+f^2(t)}},$$

d'où il résulte

$$(13) \qquad \eta = \int \frac{\sqrt{1+f'^2+(f-tf')^2}}{1+t^2+f^2}\,dt,$$

en désignant par f une fonction du paramètre t et par f' sa dérivée. Si, en outre, on met dans l'équation (11), $F(t)$ au lieu de $\varphi(\eta)$, θ et $\Phi(\theta)$ au lieu de A et B, il vient

$$(14) \qquad V = \frac{z + tx + f(t)y}{\sqrt{1+t^2+f^2}} + F(t) - \theta\sin\eta - \Phi(\theta)\cos\eta,$$

où η représente la valeur donnée par l'équation (13). Et si l'on élimine t et θ entre les équations

$$(15) \qquad V = 0, \quad \frac{dV}{dt} = 0, \quad \frac{d^2V}{dt^2} = 0,$$

on obtiendra l'équation générale des surfaces pour lesquelles les lignes de l'une des courbures sont dans des plans normaux à la surface; les équations (15) renferment trois fonctions arbitraires, f, F et Φ. Il est clair que notre analyse exclut le cas où les lignes de la deuxième courbure sont planes.

» On peut obtenir un résultat plus simple encore, dans le cas particulier où les plans des lignes de la première courbure passent par un point fixe. En plaçant l'origine des coordonnées en ce point, on a $u = 0$, et la fonction φ de l'équation (10) est nulle. Si l'on pose

$$W = V\sin\eta + \frac{dV}{d\eta}\cos\eta,$$

on pourra aux équations (12), c'est-à-dire aux équations (5), (6), (7), sub-

stituer les trois

$$W = 0, \quad \frac{dW}{dt} = 0, \quad x^2 + y^2 + z^2 = A^2 + B^2,$$

dont la dernière s'obtient en ajoutant (5), (6), (7) après les avoir élevées au carré. Or, en désignant par $f(t)$ une fonction du paramètre t et faisant

$$\frac{\cos\lambda \sin\eta + \cos\xi \cos\eta}{t} = \frac{\cos\mu \sin\eta + \cos\upsilon \cos\eta}{f(t)} = \frac{\cos\nu \sin\eta + \cos\zeta \cos\eta}{1};$$

la valeur de W se réduit à $\frac{z + tx + fy}{\sqrt{1 + t^2 + f^2}} - A$; si donc on pose

$$A = \Phi(A^2 + B^2),$$

et qu'on remplace $A^2 + B^2$ par $x^2 + y^2 + z^2$, ce qui donne

$$W = \frac{z + tx + fy}{\sqrt{1 + t^2 + f^2}} - \Phi(x^2 + y^2 + z^2),$$

l'équation de la surface que nous considérons sera le résultat de l'élimination de t entre les deux équations

$$W = 0, \quad \frac{dW}{dt} = 0,$$

qui renferment les deux fonctions arbitraires f et Φ. On retrouve ainsi, dans ce cas particulier, l'une des surfaces étudiées par Monge. »

PHYSIOLOGIE. — *Des fonctions du foie chez les Arachnides;* *par* **M. Émile Blanchard.**

« Le développement que conserve le foie chez une infinité d'animaux, déjà fort dégradés sous le rapport de leur organisation, exclut l'idée que cet organe ait un rôle tout à fait secondaire, comme cela a été admis par divers physiologistes. Chez les Arachnides le foie a un volume énorme, comparativement à celui de tous les autres organes. D'après cela seul, il devient évident que ce viscère remplit dans l'économie de ces animaux des fonctions de grande importance.

» J'ai entrepris, à ce sujet, particulièrement sur les Scorpions, des expériences qui m'ont permis de constater certains faits. La production glycogénique du foie ayant été reconnue par M. Cl. Bernard chez des animaux appartenant à différentes classes, j'ai tenu à m'assurer si cette production avait lieu également chez nos Arachnides. Pour cette recherche, M. Leconte,

professeur agrégé de la Faculté de Médecine, m'a prêté son concours. Au moyen, non-seulement du cuprotartrate de potasse, mais aussi de la fermentation, il a été mis hors de doute que le foie chez les Scorpions produit de la matière sucrée pendant la digestion, que cette production cesse lorsque les animaux sont à jeun. Je n'entrerai ici dans aucuns détails concernant ces expériences, qui n'ajoutent pas aux faits généraux établis dans la science par M. Cl. Bernard.

» Mais le foie étant un organe destiné à la sécrétion du glucose, est-ce à dire que ce viscère ne remplit pas encore d'autres fonctions importantes? Mes recherches sur les Arachnides et les Insectes tendent à prouver que là ne s'arrête pas son rôle dans l'économie. Le foie a été souvent considéré comme servant à l'épuration du sang, comme un organe d'élimination, agissant sous certains rapports à la manière des reins. De ce côté il y avait une étude à faire; je l'ai entreprise, et elle m'a donné un résultat plus démonstratif peut-être que tout ce que l'on a obtenu d'ailleurs.

» Par des recherches antérieures dirigées vers un autre but, je savais que l'on colore le sang des animaux invertébrés en faisant avaler à ces animaux des substances colorantes. Rien n'est plus facile pour les espèces phytophages; il suffit de saupoudrer de la matière colorante les feuilles dont ils se nourrissent. Pour des espèces carnassières refusant toute autre chose qu'une proie vivante, l'opération devenait plus difficile. Néanmoins le moyen d'y parvenir fut trouvé.

» La plupart des Insectes continuant à s'agiter longtemps encore après avoir reçu de terribles blessures, il semble possible d'introduire dans leur corps une quantité notable soit d'indigo, soit de garance, et de les présenter aussitôt à des Scorpions avant qu'ils aient cessé de se débattre. De grosses mouches de la viande furent choisies; l'ampleur de leur abdomen permettant d'y loger aisément la matière colorante, ces mouches furent données à nos Arachnides qui les dévorèrent aussi aisément que les autres. Après plusieurs jours de ce régime, consistant en mouches garnies d'indigo pour les uns, de garance pour les autres, j'eus des Scorpions à sang bleu et des Scorpions à sang rougeâtre; la couleur n'était pas fort intense, mais elle était bien prononcée.

» Chez les individus ouverts peu de jours après le commencement du régime, le *sang était coloré,* la substance colorante se voyait dans l'intestin, mais c'était tout. Au contraire, chez les individus soumis au régime depuis longtemps, le foie avait pris la teinte de la substance ingérée par l'animal; chez les individus d'abord soumis à la même alimentation que les autres,

puis laissés à jeun pendant plusieurs jours, le sang avait presque perdu sa couleur bleue ou rougeâtre, et le foie l'avait acquise avec beaucoup d'intensité; chez les Scorpions laissés à jeun au même moment et ouverts plus tard, le sang avait repris sa teinte ordinaire, tandis que le foie conservait encore des traces évidentes de la présence soit de l'indigo, soit de la garance. Chez les individus mis dans des conditions semblables et ouverts après un plus long espace de temps, tout avait disparu de l'économie.

» Ainsi la matière colorante qui de l'intestin passe dans le sang est positivement éliminée par le foie. Or, si le foie a la propriété d'éliminer la substance apparente à nos yeux, il nous semble impossible de ne pas croire qu'il ait la même propriété à l'égard d'autres éléments que nous sommes inhabiles à distinguer. Le foie sert donc bien réellement à épurer le sang. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Nouvelles recherches sur la méthyluramine et sur ses dérivés; par* **M. Dessaignes.**

« Dans une Note que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie il y a environ deux ans, j'ai fait connaître, sous le nom de *méthyluramine*, une base très-forte qui se produit par l'action de l'oxyde de mercure sur la créatine et sur la créatinine. Cet alcali, dont la formule est $C^4 H^{14} N^6$, peut être considéré comme une combinaison intime d'urée et de méthylamine avec élimination d'eau. La créatine, à son tour, peut se représenter par du glycollate de méthyluramine, moins de l'eau, et la sarcotine, qui en dérive, serait donc l'amide glycollique de la méthylamine. Si cette vue sur la constitution de ces corps est exacte, on doit pouvoir en extraire facilement de la méthylamine. C'est effectivement ce que j'ai trouvé.

» Les sels de méthyluramine, chauffés avec une dissolution de potasse, dégagent d'abondantes vapeurs alcalines, que j'ai recueillies dans l'acide chlorhydrique. J'ai évaporé le mélange salin ainsi obtenu, et par l'alcool anhydre j'en ai séparé la plus grande partie du sel ammoniac. Le sel soluble dans l'alcool cristallise en lames brillantes. J'ai préparé le chloroplatinate, que j'ai purifié par plusieurs cristallisations; pour obtenir la méthylamine avec la créatine, j'ai chauffé celle-ci avec de la chaux sodée; j'ai préparé et purifié le sel de platine comme précédemment. La sarcotine, par le même procédé, laisse aussi dégager de la méthylamine; mais je l'ai obtenue, en outre, à l'aide d'une autre réaction qui est d'une netteté remarquable.

» Le sulfate de sarcotine, dissous dans l'eau et chauffé avec du peroxyde

de plomb, se décompose avec une vive effervescence; la liqueur prend une réaction alcaline et dégage une odeur étourdissante particulière; il se forme un sulfate qui a été décomposé par le chlorure barytique, et le chlorhydrate a été mélangé avec le chlorure de platine. Le chloroplatinate cristallise en petites tables hexagonales très-brillantes et d'une grande pureté.

» Enfin, la créatine oxydée par l'acide nitrique, à chaud, donne naissance à de l'ammoniaque et aussi à un alcali déjà signalé par M. Chevreul, qui ne l'a pas analysé. Cet alcali est encore de la méthylamine; mais le chloroplatinate obtenu par cette méthode est difficile à séparer entièrement du sel de platine et d'ammoniaque qui l'accompagne.

» Voici les résultats analytiques qui confirment les données précédentes :

	I.	II.	III.	IV.	Calcul.
C	5,20	4,82	4,67		C^2 ... 5,06
H	2,81	2,70	2,74		H^{12}... 2,53
N	5,43	5,42	5,15		N^2 ... 5,90
Pt	41,22	41,26	41,80	41,96	Pt ... 41,56
Cl	44,93				Cl^6 ... 44,93

I a été préparé par la sarcotine et PbO^2, II par la méthyluramine et la potasse, III par la créatine et l'acide nitrique, IV par la créatine et la chaux sodée.

» L'oxyde puce de plomb oxyde la créatine par l'addition de l'acide sulfurique; en chauffant, cet acide est peu à peu saturé. Le sulfate, ainsi formé, a été converti en chlorhydrate et celui-ci en chloroplatinate, qui cristallise en beaux prismes orangés. Ce sel analysé a donné les résultats suivants :

		Calcul.
C	8,88	C^4 ... 8,60
H	2,96	H^{16}... 2,87
N	14,35	N^6 ... 15,05
Pt	34,77	Pt ... 35,30
Cl	38,06	Cl^6... 38,18

La formule calculée est celle du chloroplatinate de méthyluramine; l'oxalate cristallisé s'effleurit à 100 degrés et perd 12,95 pour 100 d'eau; en outre la base que j'ai isolée m'a offert toutes les propriétés de la méthyluramine. Cependant je dois dire que, malgré des cristallisations réitérées, je n'ai pu obtenir le chloroplatinate et l'oxalate avec les mêmes formes apparentes que les sels correspondants de la méthyluramine préparée avec l'oxyde de mercure.

» Une solution aqueuse de créatinine, traversée par un courant de gaz nitreux, fait effervescence et ne tarde pas à brunir, puis à se troubler; il s'y forme, au bout de quelques heures, un dépôt abondant de cristaux petits, confus et un peu jaunâtres, qui, à la longue et humectés de leur eau mère, se convertissent en gros cristaux. C'est le nitrate d'une nouvelle base très-faible. L'eau seule décompose partiellement les sels de cette base qu'on veut y dissoudre. L'ammoniaque affaiblie, ajoutée jusqu'à saturation, précipite une poudre blanche et amorphe, très-insoluble dans l'eau. Cette base, bien lavée et séchée, est une masse cohérente, légère, friable, et dont la poudre est douce au toucher et électrique par le frottement. Elle est absolument insipide. Elle se dissout dans les acides étendus, à l'aide d'une douce chaleur, et donne par refroidissement des sels bien cristallisés et peu solubles. Le chlorhydrate se présente sous la forme de prismes courts et fortement striés. Le chloroplatinate, qui est bien soluble, cristallise aussi en gros cristaux. Voici les chiffres que m'a donnés l'analyse de ces deux sels et de la base libre :

I	Calcul.	II	Calcul.	III	Calcul.
C .. 34.46	C^{12} ... 33.64	C .. 25.18	C^{24} ... 24.40	C .. 13.06	C^{24} ... 13 09
H .. 5.24	H^{20} ... 4.67	H .. 5 50	H^{56} ... 4.90	H .. 2.83	H^{58} ... 2.63
N .. 38.14	N^{12} ... 39.29	N .. 27.40	N^{24} .. 28.40	N .. » . »	N^{24} ... 15.27
	O^{6} ... 22.44	O .. » . »	O^{13} ... 24.40	O .. » . »	O^{18} ... 13.09
		Cl .. 17.95	Cl^{6} ... 17.90	Pt .. 26.34	Pt^{3} ... 26.86
				Cl .. 29.31	Cl^{18} ... 29.04

» Le chlorhydrate est un sesquichlorhydrate hydraté :

$$2\,(C^{12}H^{20}N^{12}O^{6})\;3\,(H^{2}Cl^{2}) + 6\,aq.$$

» Le sel de platine est un sesquichloroplatine hydraté. La composition peu ordinaire de ces sels peut laisser quelques doutes sur la formule que je donne à leur base, et je me propose de les éclaircir ultérieurement. Il me reste cependant à faire connaître une métamorphose de ce corps qui semble confirmer la composition que je lui attribue.

» L'alcaloïde nouveau, chauffé à 100 degrés avec un excès d'acide chlorhydrique, se décompose facilement. Les produits de la réaction sont : de l'acide oxalique, du sel ammoniac et un corps cristallisant en longs prismes brillants ou en feuillets, se dissolvant lentement dans l'eau froide à la surface de laquelle il nage souvent, bien soluble dans l'eau chaude et un peu dans l'éther, doué d'une saveur désagréable, comme métallique, fusible, volatil sans décomposition, brûlant avec flamme et sans résidu,

présentant une faible réaction acide au papier, ne précipitant point les sels de chaux, de baryte, de plomb, de cuivre, de zinc, ni le chlorure mercurique, ni le nitrate d'argent en solution étendue. Ce corps offre donc les caractères de la substance découverte par M. Liebig, et qui accompagne en petite quantité la sarcotine. A la description qu'en donne ce célèbre chimiste, je n'ajouterai pour le moment qu'un détail. Ce corps en solution un peu concentrée précipite le nitrate argentique et le nitrate mercureux. En voici l'analyse :

C ... 37.61	C^8 ... 37.50
H ... 3.69	H^8 ... 3.12
N ... 21.57	N^4 ... 21.87
O ... » »	O^6 ... 37.51

» On peut exprimer, ainsi qu'il suit, les relations qui existent d'une part, entre la créatinine et la base insoluble, de l'autre entre cette même base et le corps de M. Liebig :

» Deux équivalents de créatinine

$$C^{16} H^{28} N^{12} O^4 + O^{14} = C^{12} H^{20} N^{12} O^6 + C^4 O^8 + H^8 O^4,$$

la base insoluble

$$C^{12} H^{20} N^{12} O^6 + H^{16} O^8 = C^8 H^8 N^4 O^6 + N^8 H^{24} + C^4 H^4 O^8.$$

» Dans la réaction de la vapeur nitreuse sur la créatine, il se forme une petite quantité de poudre blanche, dont j'ai reconnu l'identité avec la base précédente, à ce que chauffée à 100 degrés, avec de l'acide chlorhydrique, elle a produit le corps de M. Liebig. J'ai obtenu enfin ce même corps, en évaporant sous une cloche et sur la chaux, l'eaumère acide d'où les cristaux du nitrate de la nouvelle base avaient été séparés. »

M. **Remak** annonce l'envoi d'une Note sur la *galvanisation des nerfs moteurs et sensibles*. Cette Note n'a pas encore été présentée à l'Académie.

MM. A. **Chevallier** fils et **Poirier** présentent des observations sur les *effets nuisibles produits par l'inhalation des vapeurs de sulfure de carbone*. Ils décrivent les symptômes qu'ils ont observés sur eux-mêmes, après s'être exposés pendant plusieurs jours de suite à l'action de ces vapeurs dans une usine où ils se livraient à des expériences sur l'épuration de la paraffine au moyen de l'huile de naphte. Un ouvrier employé dans la même fabrique

leur a assuré avoir éprouvé, à son début, les mêmes effets, auxquels d'ailleurs l'habitude paraissait l'avoir rendu insensible.

M. **Vanner** adresse des considérations *sur les causes de la circulation du sang,* causes qu'il croit trouver dans le jeu des poumons bien plus que dans les contractions du cœur.

M. **Charrière** met sous les yeux de l'Académie quatre instruments construits en *aluminium,* deux sondes et deux porte-nitrate. M. Charrière fait remarquer l'intérêt qu'a pour la chirurgie la possibilité de fabriquer avec un métal d'une légèreté excessive certains instruments destinés quelquefois à rester à demeure et dont le poids devenait une cause de souffrance pour le malade.

M. **Canonge**, à l'occasion d'un Mémoire récent de M. *Bourguignon* concernant le traitement préservatif de la fièvre typhoïde, fait remarquer que dans un opuscule qu'il a publié sur la rage, « il a considéré le *phymatose* comme l'origine, et le virus qui en provient comme l'antidote de la variole. »

L'ouvrage de M. Canonge est renvoyé, à titre de pièce à consulter, à la Commission chargée de l'examen du Mémoire de M. Bourguignon, Commission qui se compose de MM. Andral, Bernard et Cloquet.

M. A. **Husson**, chef de division à la Préfecture de Paris, prie l'Académie de vouloir bien admettre au concours pour le prix de Statistique de 1856 un travail sur les *consommations de Paris,* dont il adresse un exemplaire imprimé mais non encore publié.

M. A. **Bing** adresse une semblable demande pour son ouvrage sur les *produits de l'industrie parisienne.*

(Réservés pour la future Commission du prix de Statistique.)

M. **Fleury** demande et obtient l'autorisation de reprendre un Mémoire sur le *goître cystique,* qu'il avait précédemment présenté et qui n'a pas été l'objet d'un Rapport.

M. **Chauveau** adresse, de Lyon, une semblable demande pour un Mé-

moire sur la physiologie du cœur, qui lui est commun avec *M. Faivre.*

La personne qui sera chargée de recevoir ce Mémoire devra être munie d'une autorisation signée par chacun des deux auteurs.

M. Tardy, auteur d'un ouvrage intitulé : « L'organisation céleste de Ptolémée », modifie une assertion contenue dans cet ouvrage et en prend occasion pour inviter l'Académie à proposer un prix sur un sujet qu'il désigne.

Cette demande ne peut être prise en considération.

A 5 heures et demie, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 6 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 31 décembre 1855, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2e semestre 1855; n° 26; in-4°.

Éléments de Physique expérimentale et de Météorologie; par M. Pouillet; 7e édition. Paris, 1856; 2 vol. in-8°, avec atlas.

Histoire naturelle générale des règnes organiques, principalement étudiée chez l'homme et les animaux; par M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire; t. II; Ire partie. Paris, 1856; in-8°.

Mémoire sur la cristallisation et la structure du quartz; par M. Descloiseaux. Paris, 1855; in-8°.

Rapport sur les travaux de Statistique industrielle de la sixième Commission permanente de la Seine, pendant l'année 1853; *par* M. Bing jeune. Paris, 1854; in-4°. (Adressé au concours pour le prix de Statistique de la fondation Montyon.)

Les consommations de Paris; par M. A. Husson. Paris, 1856; 1 vol. in-8°. (Adressé au même concours.)

Génération primitive des Nématoïdes, de la Torquatina; opalines et larves de Distomes métamorphosées en vers nématoïdes; coconnement des Distomes; par

M. G. Gros. Moscou, 1855; br. in-8°. (Adressé comme pièce à l'appui du Mémoire du même auteur présenté au concours pour le grand prix des Sciences naturelles, question des Infusoires.)

Exposé sommaire des principaux faits observés dans l'arrondissement de Bayonne pendant l'épidémie cholérique de 1855; par M. Léopold Micé. Bordeaux, 1855; br. in-8°. (Commission du legs Bréant.)

De la rage et du moyen de la prévenir; par M. Canonge. Clermont, 1855; br. in-8°.

Flora batava; 178e livraison; in-4°.

Mapa... *Carte topographique de la province d'Oviedo, dressée par ordre de S. M. la Reine; par* M. G. Schulz, inspecteur général des Mines; 1855. (Présenté, au nom de l'auteur, par M. de Verneuil.)

Un' importante... *Découverte importante sur le magnétisme terrestre; par* M. Zanotti; ½ feuille in-8°. (Extrait du *Spectateur,* journal des sciences, lettres et politiques publié à Naples; 1re année; n° 6.)

Monatsbericht... *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences de Berlin;* septembre-octobre 1855; in-8°.

Nachrichten... *Nouvelles de l'Université et de l'Académie des Sciences de Göttingue;* nos 17 et 18; in-8°.

Bulletin de la Société de Géographie; nos 58 et 59; octobre et novembre 1855; in-8°.

Société impériale et centrale d'Agriculture. Bulletin des séances, compte rendu mensuel rédigé par M. Payen, secrétaire perpétuel; 2e série; tome XI; n° 1; in-8°.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. Chevreul, Dumas, Pelouze, Boussingault, Regnault, de Senarmont; *avec une Revue des travaux de Chimie et de Physique publiés à l'étranger, par* MM. Wurtz et Verdet; 3e série; tome XLV; décembre 1855; in-8°.

Annales forestières et métallurgiques; novembre 1855; in-8°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie; 25e livraison; in-8°.

Journal des Connaissances médicales et pharmaceutiques; n° 9; in-8°.

La Presse Littéraire. Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; n° 36; in-8°.

Gazette des Hôpitaux civils et militaires; n°s 150 et 151; *avec titre et table de l'année* 1855.

Gazette hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie; n° 52.

Gazette médicale de Paris; n° 52.

L'Abeille médicale; 36e livraison.

La Lumière. Revue de la Photographie; n° 52.

L'Ami des Sciences; n° 52.

La Science pour tous; n° 3.

L'Athenæum français. Revue universelle de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts; n° 52.

Le Moniteur des Hôpitaux; n°s 154-156.

Le Progrès manufacturier; n° 33.

Revue des Cours publics; n° 34.

ERRATA.

(Séance du 12 novembre 1855.)

Page 813, ligne 14, *au lieu de* quintes, *lisez* accords.

(Séance du 24 décembre 1855.)

Page 1106, ligne 8, *au lieu de* une droite A*m*, *lisez* une droite B*m*.

Page 1106, ligne 10 en remontant, *au lieu de* l'arc B*n*, *lisez* l'arc B*m*.

Page 1106, dernière ligne, *au lieu de* la première A*m*, *lisez* le diamètre O*m*.

Page 1116, ligne 4 en montant, *au lieu de* jusque-là, *lisez* à cette époque.

Page 1126, ligne 8 en remontant, *lisez* Après quelques remarques faites par MM. Becquerel, Despretz, Biot, Le Verrier, M. le Maréchal Vaillant, MM. Payer, Pouillet, Regnault, Élie de Beaumont et M. le Prince Charles Bonaparte, le Rapport est mis aux voix et adopté.

Page 1158, ligne 12, *au lieu de* doubles, *lisez* double.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES A L'OBSERVATOIRE DE PARIS. — NOVEMBRE 1855.

JOURS du mois.	9 HEURES DU MATIN. Temps vrai.			MIDI. Temps vrai.			3 HEURES DU SOIR. Temps vrai.			6 HEURES DU SOIR. Temps vrai.			9 HEURES DU SOIR. Temps vrai.			MINUIT. Temps vrai.			THERMOMÈTRE.		ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	MAXIMA.	MINIMA.		
1	744,70	5,5	5,6	745,47	6,0	*6,4	746,53	4,4	*4,2	747,55	4,8	4,7	748,62	4,0	4,9	749,73	2,0	2,6	6,8	1,6	Couvert; pluie...............	O. assez faible.
2	752,69	2,6		752,56	6,6	7,0	752,25	7,2	7,0	752,12	2,1	3,9	752,11	1,5	1,8	751,38	2,1	2,6	7,9	0,9	Beau; quelques cumulus.....	O. assez fort.
3	747,38	3,0	*4,6	746,81	8,4	7,2	746,86	7,2	6,9	747,57	6,0	6,4	748,48	4,8	*5,3	748,87	4,5	4,8	8,5	0,1	Couvert....................	O. S. O. faible.
4	751,82	4,0	*4,0	753,46	4,5	*4,5	755,01	5,8	5,7	756,99	5,5	6,2	758,02	5,4	5,8	759,52	4,6	5,2	6,1	3,3	Couvert; pluie.............	N. faible.
5	762,75	3,0	3,4	763,28	4,0	3,8	763,42	4,4	3,8	764,57	3,4	3,4	765,34	2,6		765,21	2,2	3,0	4,8	2,7	Couvert....................	O. N. O. faible.
6	765,92	2,0	2,4	765,34	3,0	3,2	763,96	4,0	3,9	763,28	3,7	3,7	762,81	3,5	4,0	761,71	3,3	3,9	4,2	1,0	Couvert; léger brouillard.....	S. S. O. faible.
7	759,36	2,6	3,1	757,89	4,4	4,3	756,45	4,8	4,4	755,69	2,2	2,4	755,27	1,9	3,0	754,03	1,2	3,0	5,3	1,4	Couvert....................	S. S.O. faible.
8	751,86	3,4	3,4	751,01	8,5	8,2	750,92	9,0	8,5	751,75	6,6	6,4	752,69	6,2	6,3	753,45	5,2	6,4	9,5	1,1	Nuageux; soleil..............	S. E. assez fort.
9	754,60	6,5	7,0	753,91	10,4	9,5	753,15	11,8	11,0	752,99	10,3	*8,6	752,73	9,0	*8,2	753,01	8,2	*8,0	12,1	3,3	Couvert; quelques éclaircies..	S. E. faible.
10	755,60	8,5	8,4	756,44	10,0	9,5	757,16	9,8	9,2	758,57	9,1	9,4	759,95	8,6		760,46	7,4		10,3	8,0	Couvert....................	S. faible.
11	762,89	4,7		762,75	5,8		[1]762,05	8,9		762,17	7,6		763,32	6,5	6,4	761,91	4,9	4,8	9,0	3,7	Brouillard.................	N. faible.
12	761,03	4,9		760,29	5,5	5,4	759,76	4,6		759,47	4,1		759,23	3,8	3,7	758,63	3,7		5,5	1,7	Couvert....................	E. faible.
13	756,65	4,8	4,9	755,70	5,2	5,4	754,92	5,8	5,6	755,05	5,6	5,6	754,99	4,8	5,4	754,86	4,3	4,4	5,8	3,5	Couvert....................	N. E. faible.
14	755,63	3,4	3,6	755,93	3,6	3,5	756,29	3,6	3,6	756,99	2,0		758,63	0,8	1,0	758,65	0,1	0,8	3,7	3,4	Couvert....................	N. E. faible.
15	760,47	—0,8	0,2	760,77	4,0	4,2	760,58	5,6	5,1	760,83	3,5	2,7	761,11	1,4	1,2	761,12	1,0	1,0	5,7	—1,6	Beau.......................	E. faible.
16	761,97	2,8	2,8	761,55	3,7	3,6	761,25	4,0	4,0	761,44	3,8	4,2	761,65	3,7	4,0	761,40	3,8	3,9	4,1	1,1	Couvert....................	N. E. fort.
17	761,38	4,4	4,0	761,28	4,5	4,0	760,91	4,0	4,1	760,87	4,2	4,0	760,89	4,6	4,4	760,53	3,2	4,0	4,8	3,0	Couvert....................	N. N. E. faible.
18	759,91	4,2	4.4	759,05	5,7	5,0	758,11	6,7	6,0	758,10	7,0	6,3	757,60	7,0	6,5	757,46	7,1	6,0	7,0	1,4	Couvert....................	E. N. E. faible.
19	756,44	6,0	5,7	756,13	6,2	5,9	755,71	6,0	5,7	756,05	5,8	5,4	755,97	5,5	5,8	755,94	5,2	5,4	6,3	5,8	Couvert....................	N. faible.
20	755,98	5,3	*4,7	755,71	5,5	*5,2	755,46	5,8	*5,4	755,49	5,3	*5,1	755,63	5,3	5,4	755,52	5,2	5,5	5,9	5,0	Bruine.....................	N. O. faible.
21	755,81	4,6	4,7	755,54	5,8	5,6	755,42	5,9	5,7	755,34	5,4	5,6	755,66	5,3	5,9	755,58	5,1	5,7	6,1	4,5	Couvert....................	S. S. O. faible.
22	755,38	5,1	5,0	755,13	6,7	6,6	754,13	6,9	6,3	754,46	5,2	5,4	754,42	4,8	5,4	753,80	4,7		7,2	4,6	Nuages et soleil............	S. S. E. faible.
23	752,64	4,5	*4,4	752,08	5,8	5,4	751,74	5,9	*5,7	751,99	5,6	5,5	751,96	4,5	4,6	751,98	4,4	4,4	5,9	3,9	Couvert....................	E. S. E. faible.
24	751,98	4,8	*4,6	751,21	6,4	*6,0	750,80	5,8	5,4	750,86	4,6	4,2	751,75	3,5	3,7	752,19	2,0	2,6	7,4	3,7	Couvert; brouillard humide...	O. N. O. faible.
25	754,94	3,0		756,38	3,5		756,92	4,0		757,97	3,6		759,65	3,1	3,2	760,78	1,4	1,2	4,1	1,9	Éclaircies..................	N. E. faible.
26	761,61	—0,9	—1,0	760,97	1,0	0,7	759,71	2,1	1,7	759,56	1,0	0,6	758,73	0,1	0,0	757,89	—0,9	—0,9	2,3	—1,3	Très-beau..................	N. E. fort.
27	757,05	—0,8	—1,3	756,43	2,2	2,0	755,34	3,8	3,5	755,56	3,8	2,6	755,97	3,5	*3,3	755,88	3,8	4,3	3,9	—2,5	Beau; vapeurs..............	N. N. E. faible.
28	756,66	4,5	4,1	756,79	5,2	4,7	756,82	4,5	4,1	757,73	2,6	2,4	758,50	1,2	1,4	758,84	—0,8	—0,6	5,4	—0,2	Cumulus; rares éclaircies.....	N. E. faible.
29	759,49	—0,7	—0,9	759,46	0,5	0,1	758,65	1,0	0,7	758,77	1,4	1,5	758,62	1,4	2,2	758,31	1,5	1,8	1,9	—2,1	Couvert; brouillard.........	N. O. faible.
30	757,67	3,2		757,49	5,2	4,8	757,25	6,4	5,8	757,75	5,5	4,8	758,47	3,4	3,2	758,82	2,5	2,4	7,4	—0,8	Nuageux; quelques éclaircies..	O. S. O. faible.

(1) Cette observation a été faite à $3^h\ 30^m$.

Quantité de pluie en millimètres tombée pendant le mois. { Cour ..... $27^{mm},85$; Terrasse... $21^{mm},07$

Nota. Les astérisques placés dans la colonne du thermomètre tournant indiquent que ce thermomètre, qui n'est, jusqu'à nouvel ordre, qu'un thermomètre d'essai, était mouillé par la pluie.

(Voir *Comptes rendus*, 1er Mai 1854, page 797.

COMPTES RENDUS

DES SÉANCES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES

TABLES ALPHABÉTIQUES.

JUILLET — DÉCEMBRE 1855.

TABLE DES MATIÈRES DU TOME XLI.

A

C

D

E

F

G

H

I

L

M

P

Q

R

S

T

V

Z

TABLE DES AUTEURS.

A

B

C

F

G

I

J

M

Q

S

U

V

W

Z

PARIS. — IMPRIMERIE DE MALLET-BACHELIER, rue du Jardinet, 12.